

RADIO

12e JAARGANG No. 1
JANUARI 1964

f 0.95

ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

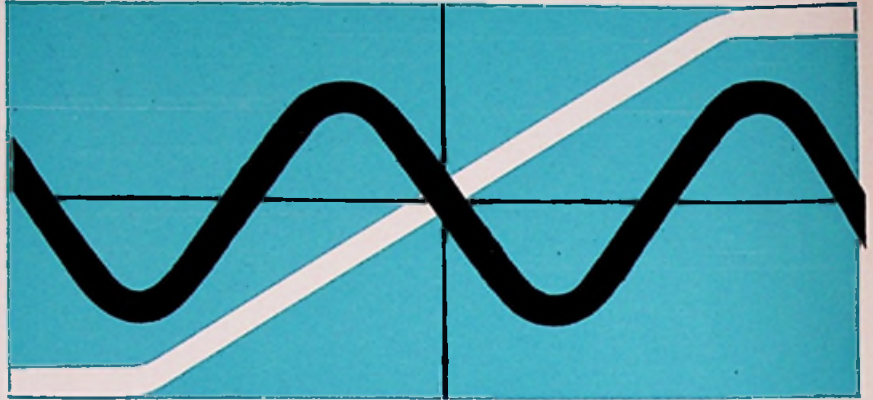
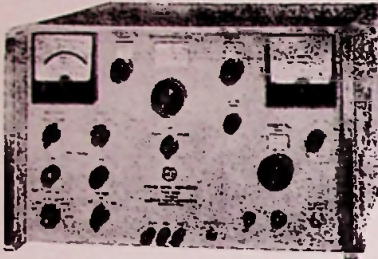


**Fotocel-
schakeling
voor
automatisering**

**Gebruik
van een
wobulator**

Lineaire, stabiele FM

Boonton 202H Signaal Generator



Specificaties:

RF:
Bereik 54 tot 216 MHz
(100 KHz tot 216 MHz met het model 207EP univertter)
Nauwkeurigheid $\pm 0,5\%$
Stabiliteit beter dan 0,01% per uur (na 2 uur opwarm-tijd)
Uitgangsspanning 0,1 μ V tot 0,2 V
Impedantie 50 Ohms
VSWR < 1,2

FM:
Bereik 0 tot 250 KHz
Nauwkeurigheid $\pm 5\%$
Vervorming < 1% bij 75 KHz
54 tot 216 MHz
< 10% bij 240 KHz
54 tot 216 MHz
Getrouwheid ± 1 db,
5 cps tot 200 KHz
Externe FM < 1 Volt eff. over 100 K Ohms voor 150 KHz zwaai.

AM:
Bereik 0- 50% intern
0-100% extern
Vervorming < 5% bij 30%
< 8% bij 50%
< 20% bij 100%

PM:
Externe stijgtijd < 0,25 μ sec.

Afmetingen: 26 x 42 x 47 cm.

Voeding: 210-250 V, 50 Hz, 100 W.

Prijs: f 6.380,00 incl. rechten en O.B.

RF: 54 tot 216 MHz
en
100 KHz tot 216 MHz
met univertter.
FM: 0 - 250 KHz

De 202H FM-AM Signaal Generator, vervaardigd door Boonton Radio Corporation, een dochteronderneming van Hewlett-Packard, geeft een uiterst lineaire en stabiele frequentiemodulatie en is ideaal voor het testen en calibreren van FM ontvangers voor FM omroep, VHF, TV, mobiele en andere communicatiesystemen. De gespecificeerde lineairiteitsgrens is: minder dan 1% totale harmonische vervorming bij een FM frequentiezwaai van 75 KC/s van 54 tot 216 MHz - tweemaal zo goed als vroegere generatoren! Het RF-deel is volledig schokvrij gemonteerd. Het model 202H is vijfmaal minder gevoelig voor storende geluiden en trillingen.

Het model 202H is voorzien van elektronische fijnafstemming, het RF uitgangsvermogen wordt automatisch constant gehouden en het kastmodel maakt het mogelijk het instrument zowel voor bank- als rekmontage te gebruiken.

In combinatie met de nieuwe Boonton 219A FM Stereo modulator heeft deze generator alle nodige eigenschappen voor het testen van FM stereo ontvangers.



HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)

Voor inlichtingen, technische hulp of demonstratie:
Verkoop en Service voor Benelux:

E.M.C. NV
23, BURG. ROELLSTRAAT
AMSTERDAM W., TEL. 13 28 98

20-24, RUE DE L'HOPITAL
BRUXELLES, TEL. 11 22 20

UITGAVE:
UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 06700-10 922
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabbonement f 9.50

Scholen en bedrijven kunnen een collectief
abbonement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabbonement B.fr. 150,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12.— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrügbaar bij stationskiosken, boek-
en radiobandelaren.

In dit nummer:

Redactionele Emissies:

Vooruitgang in de halfgeleidertechniek vooral bij Mesa-, Epitaxiaal- en Planar-transistoren.	15
Over fluiters	19
Lijnafbuiging met transistoren	23
Getransistoriseerde 2 meter converter uit de dump	26
Handel en Industrie	26

Flip-Flop:

Communicatie-ontvanger voor zelfbouw met C.W., A.M., S.S.B. en S.S.S.B., decl II	27
Belangstelling voor amateur-TV-camera	32
Nieuw magnetisch oxyde	33
Gebruik van een TV-wobbulator	34
Boekbespreking	36
Laser-nieuws	37
Aanvulling en verbetering van de NEONVOX	38
Eenvoudige meetbrug	40

PI-bijlage:

Studie der equivalente π -hybride keten van de transistor	42
Dimensionering van een ladder-verzwakker	44

Proftone	47
Fotocel-versterkers	49
Prof. dr. W. T. Runge 40 jaar bij Telefunken	50

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies evencens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoering inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Electrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant V.E.V. - A en B
Sterkstroombouwer
Zwakstroombouwer
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Electronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist

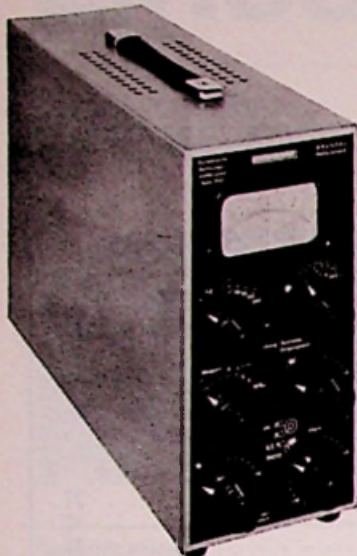


Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUWER = V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

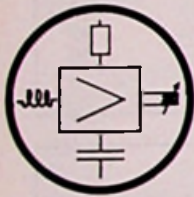
Voor Uw statische en dynamische meetproblemen leveren wij:



MFC halve brug

Metaalfilm Rekstrookjes. Ontwikkeld volgens een nieuw procedé. Munten uit door: Hoge belastbaarheid, wisselbelastingen tot 10^7 bij 1,5% rek. Temperatuurbereik tot 120° C. Miniatuur afmetingen tot 1×1 mm. Leverbaar in alle voorkomende uitvoeringen en afmetingen. Ook diverse soorten lijm zijn door ons leverbaar.

Universele Meetbruggen. Type TRM 5 (KHz). Aanpassing aan alle voorkomende rekstrookjes en inductieve opnemers in hele of halve brugschakeling. Universele uitgangen voor diverse Galvanometers en Recorders. Druktoetsbediening. Ingebouwde ijking in %0. Brugvoedingsspanning instelbaar tot 30 V. 1.5 Watt.



Registratie

Recorders. De alom bekende Hellige Helcoscriptoren in 1 tot 8 kanalen uitvoering. Opgebouwd uit plug in units en verschillende typen voorversterkers.



N. V.
Afd. Electronische meet- en registratietechniek
Utrechtseweg 279
DE BILT (Utrecht)
Telef. (030) 61645

Bekende adressen te:

Alkmaar

RADIO ELCO

* TELEVISIE
* BANDRECORDERS
Speciaalzaak voor onderdelen
LAAT 204 A — TEL. 11623

Amsterdam

RADIO GROENEVELD

Enige zaak in
RADIO-ONDERDELEN
CEINTUURBAAN 127-129

Voor speciaal transformatoren „SPETRA”

Transformatorenbedrijf
Haarlemmerweg 75,
AMSTERDAM
Tel. 0 20 - 8.94.41

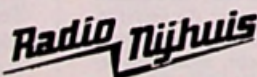
Leverancier aan diverse
Rijks- en Gemeentelaboratoria enz.

Radio beurs - Breda

Centrum voor West-Brabant
Reigerstr. 28, Telef. 3 37 72
Showroom: Reigerstraat 11
Alle merkonderdelen, en div. lectuur van bouwdozen leverbaar

Prima service - Alle inlichtingen en deskundig advies gratis!
Televisie-specialist

Enschede



OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169

J. H. v. d. SANDE
Henglosestraat 176
Telefoon 05420-8676

SPECIALZAAK
VOOR GELUIDSINSTALLATIES

REGELTRANSFORMATOREN RHEOTOR A D B



in een, twee en drie-fasige uitvoeringen, voor inbouw zowel als tafelmodel.

Vermogens van 400 watt tot 40 kW.

Uitvoeringen voor 2, 4, 5, 8 en 10 A., leverbaar uit voorraad Amsterdam.

Vertegenwoordigd door:

INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA

Borgerstraat 11, AMSTERDAM-W. Tel. 020-8.43.79.

AMSTERDAMSCH BEELDBUIZENFABRIEK

A. B. F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).

Wegens opening van onze nieuwe fabriek te Mijdrecht

Verdubbelde produktie!

Verdubbelde garantie!

(1 jaar na koopdatum)

Verlaagde prijzen!

- AW 43-80 f 75,— netto f 45,—
- AW 43-88 f 75,— netto f 45,—
- MW 43-69 f 75,— netto f 45,—
- MW 53-20 f 100,— netto f 60,—
- MW 53-80 f 100,— netto f 60,—
- AW 53-80 f 100,— netto f 60,—
- AW 53-88 f 100,— netto f 60,—
- AW 59-90 f 100,— netto f 60,—
- MW 61-80 netto f 100,—
- Radarbuizen netto f 100,—

Met originele Mullard (Philips) kanonnen

Levering franco, oude buis franco inzenden.

N.B. Kantoor en magazijn blijven te Amsterdam op het bekende adres.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

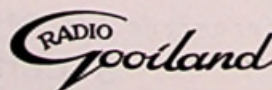
Hengelo

RADIO HARMSSEN

Boekelostraat 90
Tel. 05400-14111

Speciaal voor
Radio-onderdelen

Hilversum



Langestraat 107
bij de Kerkbrink

Tel. 4 33 33

Eindhoven — Heerlen

RADIO VOGELZANG
SPECIALZAAK

voor alle radio-onderdelen, transistors, buizen, batterijen, universelmeters, enz.

Willemstr. 83 - Eindh. - Tel. 25287
Akerstraat 72 - Heerlen - Tel. 6055

Stadskanaal

Radiotechnisch-Elektronisch bureau JONKER

Helpt U beter

Berkenstr. 61 Tel. 0 59 90 - 23 24

AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hoek Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

NU ALLEEN BIJ ONS VERKRIJGBAAR ALLE ONDERDELEN VOOR HET

classicord elektronisch orgel

Kompleet gebouwde 3 octaafs klavieren met zilver Kontakten **88.-**

Voor het zelf samenstellen van klavieren:
Losse toetsen per octaaf met mechanische veren en zilver kontakten.

25.- zelfbouw.

Prints voor oscillator en verdelers met transistors en alle andere onderdelen. **20.-**

TOSHIBA TRANSISTOREN

612.50 2SB44 = OC71	1,50
612.51 2SB56 = OC72	1,50
612.52 2SB200 = OC74	2,50
612.53 2SA52 = OC44/45	1,50
612.54 2SA57 = OC170	2,50
612.55 2SA58 = OC170	2,50
612.56 2SA76 = OC171	3,50
612.57 2SA77 = OC171	3,50
612.58 2SB26 = OC16/26	4,75

TOSHIBA RADIOBUIZEN

DAF 91/IS5	2,50	EL 84/6BQ5	2,50
EBC 90/6AT6	1,75	EL 90/6AQ5	2,50
ECC 81/12AT7	2,45	EZ 80/6V4	1,50
ECC 82/12AU7	2,50	EZ 90/6X4	1,75
ECC 83/12AX7	2,50	PCF 80/9A8	2,50
ECL 82/6BM8	2,75	PCL 82/16A8	2,50
ECC 85/6AB8	2,50	80	2,50
EF 93/6BA6	2,50	6X5 GT	2,50
EF 94/6AU6	1,75	6V6 GT	2,50

613.10 Compleet super spoelblok met toetsschakelaar **2,25**

684.97 Zakje keramische condens. 50 stuks **2,25**

684.98 Zakje doopwikkelcond. 50 stuks **2,25**

684.99 Zakje keramische condens. 100 stuks **3,75**

TEKADE TRANSISTOREN

612.75 GFT 22/15 OC305	50 ct
612.76 GFT 37/15 OC74	50 ct
612.77 GFT 26/15 OC72	50 ct
612.74 GFT 43 OC171	1,-
612.79 8 watt, power OC 30	1,25

WIJ HEBBEN VERDER NOG EEN ENORME COLLECTIE GOEDKOPE RADIOBUIZEN

613.55 Diode OA 21 **0,15**

MINIATUUR ZEND-ONTVANGKRISTALLEN

In alle frequenties **7,50**
van 26.420 Mc - 27.215 Mc.

940.50 Hobby soldeerbout **4,25**
940.54 Soldeerpistool **21,50**

VALVO TRANSISTOREN

612.67 OC44	1,75
612.68 OC45	1,75

ZEER VOORDELIGE POTENTIOMETERS

78167 50 K log. m/sch.	} 75 ct
78168 100 K log. m/sch.	
78169 500 K log. m/sch.	
78170 1 Meg. log. m/sch.	
78172 50 K lin. m/sch.	
78173 100 K lin. m/sch.	
78174 500 K lin. m/sch.	
78175 1 Mg. lin. m/sch.	

SILICON GELIJKRICHTERS

997.81 SD1 werksp. 140 V 400 mA	1,95
997.82 SD1A werksp. 210 V 400 mA	2,25
997.83 SD1B werksp. 280 V 400 mA	2,75
997.84 SD1C werksp. 350 V 400 mA	3,50
997.85 SK1 werksp. 140 V 200 mA	1,75
997.86 SK1 werksp. 210 V 200 mA	2,-
997.87 SK1 werksp. 280 V 200 mA	2,50
997.88 SK1 werksp. 350 V 200 mA	2,75

GROTE SORTERING MICROSCOPEN, prijzen reeds vanaf **19,50**



DIV. ELECTROLYTEN 350 V

690.75 100 + 100 µF	} 1,50
50 + 100 µF	
2 x 25 µF + 100 µF	

UHF TUNER 2e PROGRAMMA

voor inbouw, met schema. geheel compl. **45,-**

¼ watt weerstanden, alle waarden	0,10
½ watt, alle waarden	0,09
1 watt, alle waarden	0,14

ONS GIRONUMMER 1 2 1 6 9

INSTELPOT. METERS

Div. waarden	30 ct
857.04 min. kristal micr.	1,75
689.00 Mica draaicondensatoren	2 voor 25 ct
661.30 Amerikaanse steker met contra	0,30
voor draadomroep	

645.22 Tumbler enkelpol. aan/uit	0,45
645.24 Tumbler dubb.pol. aan/uit	0,50
906.08 Buisluidspreker	9,50

POSTORDERAFDELING AMSTERDAM. TEL. 0 20 - 23.67.62 - 23.16.15

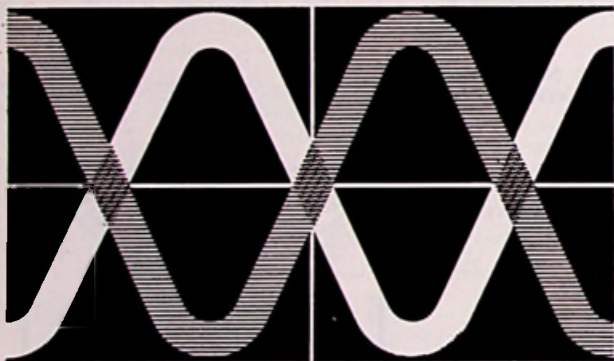
**bezoek het grootste
jaarlijkse evenement
in de wereld op
electronisch gebied**

van 7 tot 12 februari 1964

**Parijs,
Porte de Versailles**

**SALON
INTERNATIONAL
DES**

COMPOSANTS



ÉLECTRONIQUES

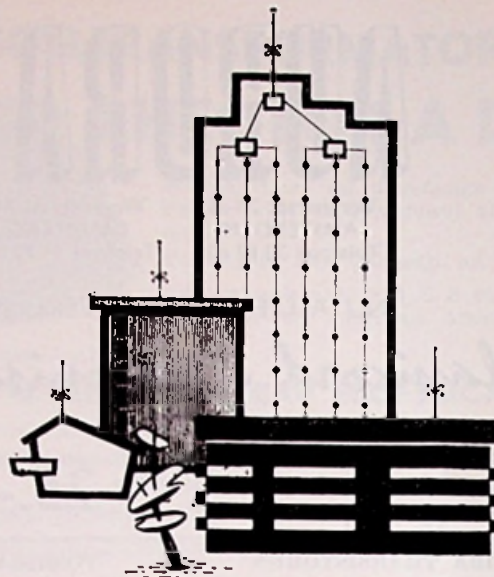
Alle onderdelen, buizen
en halfgeleiders,
meet- en regelapparatuur,
electro-akoestiek.



Voor alle
inlichtingen en
documentatie.

S.D.S.A. 23, RUE DE LUBECK
PARIS 16e - PASSY 01 - 16

5



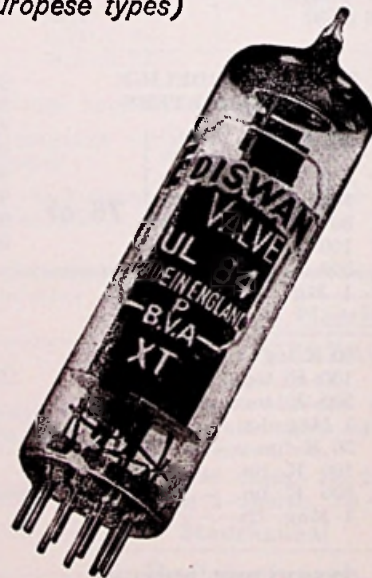
Hirschmann

centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.
LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



AEI

INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 51 41 31


nieuw!



magnetoomband

nu in fraaie

onverwoestbare kunststof*cassettes

* **novodur** 

Speciale aanbieding

Nu zijn de Agfa Magnetoombanden PE 31, PE 41 en PE 65 met een spoeldiameter van 13 cm, 15 cm en 18 cm, ook verkrijgbaar in kunststofcassettes tegen de verlaagde prijs f 1,25 extra voor de cassette. Deze onbreekbare cassettes kosten zonder band normaal: voor 13 cm f 3,90; voor 15 cm f 4,70; voor 18 cm f 5,30.

Met één greep hebt U het gewenste programma bij de hand. Uw waardevolle Agfa Magnetoombanden zijn dan - elk apart - in deze handige en elegante Kunststofcassettes stofvrij en doelmatig opgeborgen. Een waardevolle aanwinst voor Uw geluidsband-archief.



agfa-band

de geluidsband met
studiozuiver geluid.



VIDDELEER TOONREGELSGOELN ★

Beide spoelen in een rond huisje
 cengutsmontage f 24,50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentie-karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleer versterker.

Indien niet voorradig schrijf de fabrikant:

HERCULES - RADIO — HILVERSUM

H.H. Handelaren en technici

extra aanbieding in voor de verkoop gereedgemaakte,

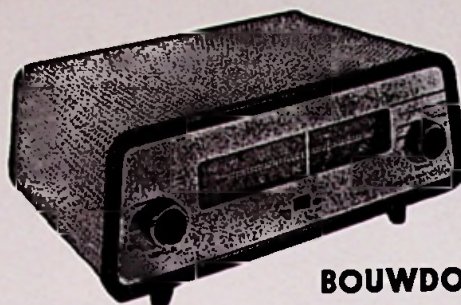
GEbruikte T.V.'s

Tafel-, kast- en combinatiemodellen.

Vraagt inlichtingen bij:



HILVERSUM - FRANKFURT
 Wezellaan 29. Tel. 02950-11878



**FM
 AF-
 STEM-
 MER
 IN**

BOUWDOOS

geheel compleet met gedrukte bedrading, kast, enz. f 143,—.

Vraagt gratis technische documentatie.

LIGTVOET DENNEWEG 53, DEN HAAG
 Tel. 0 70 - 18.02.27.

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN
 „LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID
 LOOPLAMP
 LAAGSPANNING
 VERHUIS (SPAAR)
 HOOGSPANNING
 SCHEIDING
 DRIEFAZEN

**kwaliteits
 TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie
 Ook vacuüm geïmpregneerd

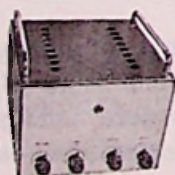
Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR”
 Kerklaan 9 (Postbus 83 Heemstede Tel. 02500-36736

**M
 O
 N
 T
 A
 F
 L
 E
 X**



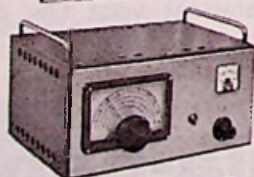
f 15,75

type I



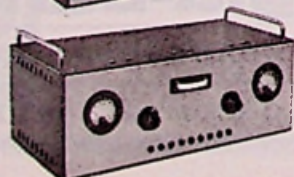
f 24,75

type II



f 36,00

type III



f 48,00

type IV

De gouden serie Montaflex kasten

4 modellen

- Nergens vindt U een sneller opbouw van chassis. Als met Montaflex onderdelen
- Altijd een bijpassende kast en in een wip gemonteerd.
- Snelle montage
- Stapelbaar
- Uitwisselbaar

Een product van de

N.V. GULLY, LOOSDRECHT

Folder op aanvraag

UW WONING WERELDRYK MET **RAFENA**

Saalburg

Saalburg, een super ontvanger met uitzonderlijke kwaliteiten.

Verantwoorde vormgeving, passend in ieder interieur.

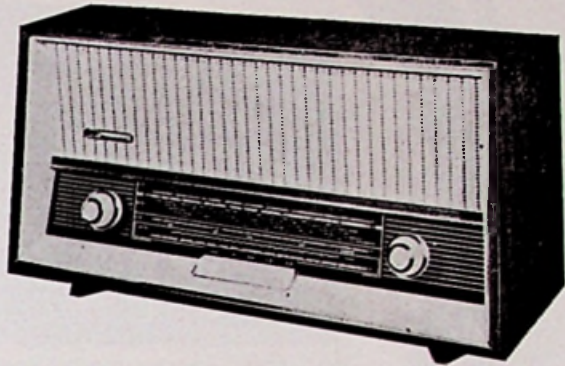
Houten kast, zowel gepolitoerd als in naturel uitvoering verkrijgbaar.

6 AM- en 10 FM-kringen, waarvan 2 variabel. Gedrukte bedrading. Golfbereiken lang - midden - kort en FM. Buizen: ECC85, ECH81, EBF89, EABC80, EM84 en EZ80.

Continu klankkleur-regeling, ingebouwde Ferriet-antenne.

Ovale permanent-dynamische luidspreker 2 watt (breedband).

Afmetingen: 52 x 28 x 22 cm. Aansluitingen voor platenspeler, bandrecorder en tweede luidspreker.



f 198



f 228

Weimar 5040

Weimar, een toonaangevende superontvanger in de middenklasse.

Opmerkelijk goede ontvangstkwaliteiten en geluidswaergave.

Houten kast in gepolitoerd of naturel-uitvoering verkrijgbaar.

6 AM-, waarvan twee cap. variabel en 10 FM-kringen, waarvan 2 variabel.

Golfbereiken: lang - midden - kort en FM.

Buizen: ECC85, ECH81, EBF89, EABC80, EL84, EM84 en EZ80.

Grote ovale perm. dyn. breedband-luidspreker, gescheiden hoge- en lage tonenregeling, duplex aandrijving, ingebouwde Ferriet-antenne.

Afmetingen: 58 x 38 x 22 cm. Aansluitingen voor platenspeler, bandrecorder en tweede luidspreker.

- ★ Duitse topkwaliteit
- ★ Laagste prijs
- ★ met volledige Nederlandse importeursgarantie

Inlichtingen en prospectussen op aanvraag bij:

Handelssond. SPICO
Rotterdam, tel. 0 10 - 138960

TERALUX
Heerlen, tel. 0 4448 - 2978

Groothandel H. J. Peters,
Ouderkerk, tel. 0 2964 - 31412

Fa. J. S. d'Ancona,
Groningen, tel. 0 5900 - 22638

Fa. P. Kamp,
Zwolle, tel. 0 5200 - 12024
Electrotechn. Handelssond.


Th. Waldthausen Jr.
Kortenhoeft, tel. 0 2950 - 12289

Vaco en Antennetechniek,
Breda, tel. 0 1600 - 32787

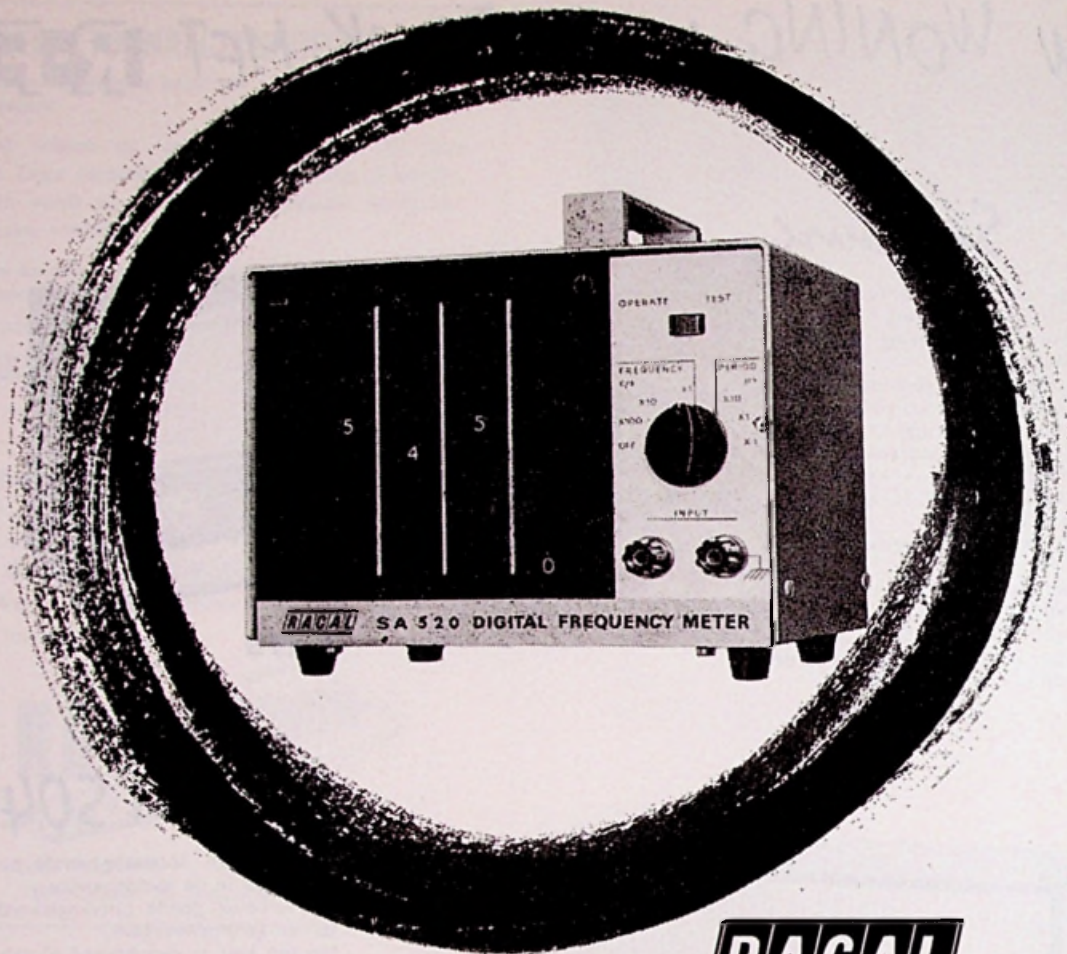
Technische handelssond. C. Boss
's Gravenhage, tel. 0 70 - 554238

RAFENA

Importeurs voor Nederland:
N.V. Handelsmij **RAFENA**
Amsterdam, tel. 0 20 - 223238

EXP. HEIM  **ELECTRIC** G.M.B.H.

DEUTSCHE EXPORT- UND
IMPORTGESELLSCHAFT M.B.H.
Berlin 2, Liebknechtstr. 14
Duitse Democratische Republiek



RACAL

300 kc/s getransistoriseerde frequentie-teller SA-520

De goedkoopste teller, waarvan de tijdbasis door een kristal-oscillator wordt gestuurd.

- Uiterst eenvoudige bediening (één knop)
- Ingang accepteert sinusvormige spanningen tussen 100 mV en 150 V
- Meting van complexe golfvormen zonder meer mogelijk
- Gemakkelijk draagbaar (gewicht 3,2 kg)
- Grote betrouwbaarheid door toepassing van halfgeleiders en gedrukte bedrading
- Universeel gebruik; voeding uit het net of 15 Volts batterijen

Hèt instrument voor het meten van:
frequenties,
tijden,
toerentallen,
trillingen.

f 1675,-

Uit voorraad leverbaar

Vraag uitvoerige gegevens en dokumentatie bij:

INGENIEURSBUREAU



KONING & HARTMAN N.V.

J. P. Coenstraat 9 Den Haag Tel. (070)-725839



34580



Stilte! Geluids-experiment...

Diepe concentratie. Niet storen s.v.p. Want een nieuw geluids-experiment is bezig realiteit te worden. Met een perfect resultaat, dank zij Philips geluidsband! Want Philips geluidsband registreert feilloos ieder detail. Dat komt door de dubbel gepolijste magnetische laag, waardoor een uiterst nauw contact tussen band en recorderkop wordt bereikt. Bovendien: uw Philips geluidsband is bestand tegen vocht, temperatuurwisselingen en geeft verder het hele hoorbare toonbereik weer. Daarom altijd: Philips geluidsband!

Langspeelband: rode doos
 Extra-langspeelband: blauwe doos
 Super-langspeelband: grijze doos



Soort	Typenummer	Tot. speeltijd in uren op 4- sporen recorder bij 9,5 cm/sec	Diam. spoel	Band- lengte	Prijs
Rode doos	EL 3953/60	2 uur	8 cm	65 m	4.75
	EL 3908/50	1½ uur	10 cm	135 m	9.—
	EL 3915/50	3 uur	13 cm	270 m	14.75
	EL 3882/50	4 uur	15 cm	360 m	17.75
	EL 3914/50	6 uur	18 cm	540 m	24.50
Blauwe doos	EL 3953/80	1 uur	8 cm	90 m	7.—
	EL 3908/80	2 uur	10 cm	180 m	11.75
	EL 3915/80	4 uur	13 cm	360 m	19.50
	EL 3882/80	6 uur	15 cm	540 m	27.—
	EL 3914/80	8 uur	18 cm	730 m	36.—
Grijze doos	EL 3953/25	1½ uur	8 cm	135 m	12.50
	EL 3908/25	3 uur	10 cm	270 m	19.50
	EL 3915/25	6 uur	13 cm	540 m	34.—

In iedere doos Philips geluidsband bevindt zich een praktisch overzicht van alle typen met de speeltijden voor 2- en 4-spoor recorders, voor mono- en stereogebruik, bij een snelheid van 2.4, 4.75, 9.5 of 19 cm/sec.

PHILIPS GELUIDSBAND

dat spreekt vanzelf!



DRAADKNIPPER & STRIPPER

Een product
van
Multicore
Solders

Verwijdert isolatie
zonder de blanke
draad in te snijden

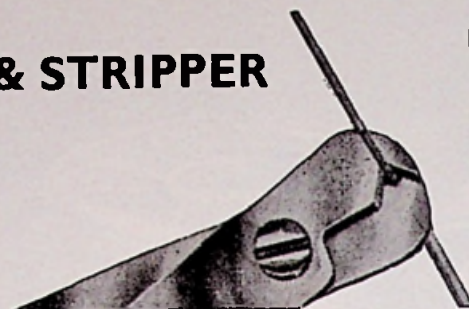
verstelbaar voor
nagenoeg alle
draaddiktes

ideaal voor
het knippen
van draad

Voor electriciens, radio- en televisie-monteurs en knutselaars

N.V. v.h. NIERSTRASZ

— POSTBUS 4141 —



AMSTERDAM

— TELEFOON 020 - 74 16 76

TWEEDE PROGRAMMA

U.H.F. TUNER (UNIVERSEEL)

van toonaangevende Duitse fabriek, voor elk toestel geschikt. Kompleet met knop, omschakelaar, verlengas, bevestigingsplaat voor horizontale inbouw, bevestigingsplaat voor verticale inbouw, inbouwmogelijkheid op achtershot, PC 86 en PC 88.

PRIJS: BRUTO f 79,—. NETTO f 55,30.

Extra korting voor groothandel en andere grootverbruikers.

U.H.F. TRANSISTOR-CONVERTER

afm. 138x78x40 mm. 3x beter dan wat tot op heden aan converters op de markt was.

PRIJS: NETTO f 72,50.

ALLEENIMPORTEUR:

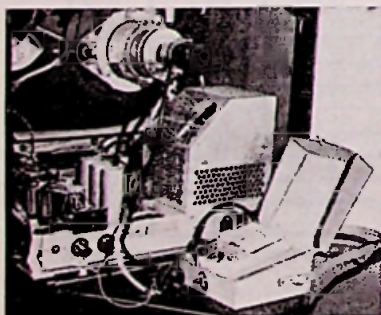
AMSTERDAMSCH E BEELDBUIZENFABRIEK

A.B.F.

Van Eeghenstraat 59-60 - Tel. 020 - 79.04.65 (2 l.)

AMSTERDAM

BEELDBUISCONDUCTOR



SCHRADER

PRIJS:

Cond. f 160,—

tas f 37,50

compl. f 190,—

Verwijdert: kathodeschilders en kortsluitingen (ook kathode/gloedraad). Brengt de emissie weer op peil. Volgens een nieuw en veilig systeem. Langdurig houdbaar.

TECHN. BUREAU L. SCHRADER & CO.

K.ntoor Niasstr. 13", Amsterdam. Tel. 020-944 285

SPECIAAL

Transfor- matoren

voor
de

ELECTRONICA

• G U D O

Transformatoren
Corn. Trompstr. 38
DELFT

Tel. 01730-24634

ERRÈTJES

Aangeboden Radiotechnische Boeken (Engelse taal), vraag prijslijst. J. Valkenburg, Marentakstraat 31a, Rotterdam 25.

Grote zender A.M.—C.W., 80, 40 20, 15, 10 meter. 813 eindtrap met modulator, 2 x 203 in eindtrap, plus 10 reserve-buizen en antenne, Suner, in pracht rek f 350. SSB exciter, met org. mech. collins-filter 455, goed werkend, f 250, uitgang ± 100 watt. Kleine AM-zender in kast met voeding, alleen 80 meter, f 25. H. G. Koffijberg, PA Ø Q.E., Patterweg 37, tel. 0 6776-369. Garderen.

Lastrafo's. Lastrafo Philips, i.g.st., 280 A + kabels, f 4,25; Lastrafo, Varios, i.g.st., 400 A + kabels, f 4,75. A. A. Overmars, Edam. Tel. 0 2993-1702.

Ruil: 19 set MK III, geh. compleet + zeer zwaar voedingsunit. Ruilen tegen bandrecorder. J. Crijns, Dr. Jan Berendstr. 15, Nijmegen.

Jongeman, 22 jaar, zoekt Prettige Werkring voor radio- en tv-services. In het bezit zijnde van radiomonteursdiploma N.R.G. Brieven onder nr. P 1629, bur. dez.

Thuiswerk gevr. door radiomonteur in 't noorden van Friesland. Zoals reparatie, montage, ontw., bouw, soldeer of e.d., tevens gevr. Agentschap voor verk. van R. en T.V. enz. en/of service. (In het bezit van eigen bestelwagen). Br. onder nr. P 1630, bur. dezer.

TV- KASTEN

59 cm in teak en donker afm. 57-46-33 en 48 cm kasten. Maskers 59 en 53 cm.

Afhuigspoelen A.T. 1009 en 1008.

U.H.F. unit compleet met knop.

RADIO ARVA

Transvaalstraat 50
AMSTERDAM (O)
Tel. 0 20-94.60.58



N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE APELDOORN

Het Elektronisch Laboratorium van deze zich snel uitbreidende nieuwe vestiging heeft plaatsingsmogelijkheden voor enige

H.T.S.-ers

Zij moeten bij voorkeur enige jaren ervaring bezitten op het gebied van digitale elektronica.

Hun werkzaamheden zullen bestaan uit het ontwerpen van digitale schakelingen voor

elektronische rekenmachines

Het niveau van het werk vraagt H.T.S.-ers die in staat zijn zich met enthousiasme in korte tijd voldoende theoretische kennis eigen te maken voor een fundamentele aanpak van de technische problemen.

Sollicitatiebrieven, bevattende levensloop, opleiding en ervaring worden ingewacht bij:

Philips' Computer Industrie,
postbus 245 te Apeldoorn, onder RE 6316.



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK

Bij de groep meten en regelen (groepsleider prof. dr. C. E. Mulders) bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

ELEKTROTECHNISCH OF NATUURKUNDIG INGENIEUR OF FYSICUS

met belangstelling voor de meet- en regeltechniek, wiens taak zal liggen zowel op onderwijsgebied als op het gebied van de research.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nummer V 1140, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

DE JONGE ELEKTRICIEN

door R. F. YATES.

Dank zij dit verrukkelijke knutselboek kan de jeugd met gewoon gereedschap vele toestelletjes bouwen en elektrische apparaten samenstellen, waarmee interessante proeven gedaan kunnen worden.

Wij noemen:

Proeven met spanningen en stromen — Een aardigheid met een microfoon — Een radiotoestel op een potlood — Een elektrische schietschijf voor windbuis — Een geldkistje met een geheim magnetisch slot — Een luidspreker voor Uw kamer — Een elektrische wekker — Een magnetische hijskraan — Betoverde magnetische bootjes — Telegraferen met een elektrische lamp — Het maken van een elektrische gong — Het maken van een elektriseerapparaat — Het langs elektrische weg vergulden, verzilveren e.d. van metalen. Het bovendien beschreven zelf in te richten laboratorium zal de droom van iedere knutselaar in vervulling doen gaan.

3e druk - 208 blz. - 27

foto's - 53 figuren

geb. f 7,50

Uitgaven van:
N.V. UITGEVERS-
MAATSCHAPPIJ

AE. E. KLUWER

Deventer: Postbus 23-

Telefoon 10922.

Ook verkrijgbaar via de
boekhandel.

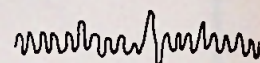
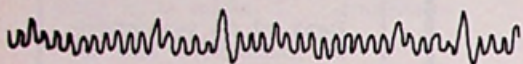
Zenders

Ontvangers

Luidsprekers



hallicrafters



SX-117 Band-ontvanger

- uitgerust met 3 mengtrappen waarvan 1e en 3e kristal gecontroleerd
- gevoeligheid beter dan $1 \mu V$.
- compleet met kristallen voor de banden
 - 3.5- 4.0 MHz
 - 7.0- 7.5 „
 - 14.0-14.5 „
 - 21.0-21.5 „
 - 28.5-29.0 „
- 13 buizen + gelijkrichter
- zijband keuze schakelaar.

SX-122 Ontvanger

- uitgerust met 2 mengtrappen waarvan 2e kristal gecontroleerd
- banden: 538 -1580 KHz
 - 1.720- 4.9 MHz
 - 4.6 - 13.0 „
 - 12.0 - 34.0 „
- bandspreiding voor 80, 40, 20, 15 en 10 m. banden.
- 12 buizen
- zijband keuze schakelaar.



S-108
S-118
S-120
SX-62A
SX-110
SX-117
SX-122
SX-140
CRX-1
CRX-2
CRX-3
WR-1000
WR-2000
WR-3000
HT-32B
HT-37
HT-40
HT-41
HT-45
SR-150
CB-3A
CB-5
CB-6
HA-2
HA-6
HA-8
HA-10
HA-11
HA-12



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

voor België: Belram Electronics 83, Avenue des Mimosas Brussel 15

Redactionele Emissies

VOORUITGANG IN DE HALFGELEIDER-TECHNIEK vooral bij Mesa-, Epitaxiaal en Planar-transistoren

Aan de reeks bestaande halfgeleider-elementen, die de verschillende fabrikanten op de markt brengen, worden voortdurend nog nieuwe typen toegevoegd. Opvallend, is dat de meeste nieuwe typen vervaardigd zijn uit silicium, zoals ook op de ELVABÉ heel duidelijk tot uitdrukking kwam.

Het toepassen van silicium heeft de voorkeur en dit is uiteraard niet zonder reden. Silicium halfgeleider-elementen kunnen veel hogere temperaturen verdragen en de lekstromen in de elementen zijn veel geringer.

Belangrijker is waarschijnlijk nog, dat men de betrouwbaarheid en levensduur van halfgeleiders enorm kan opvoeren door de lagen, waaruit de transistoren en dioden zijn samengesteld, hermetisch af te sluiten met het zeer bestendige siliciumoxyde.

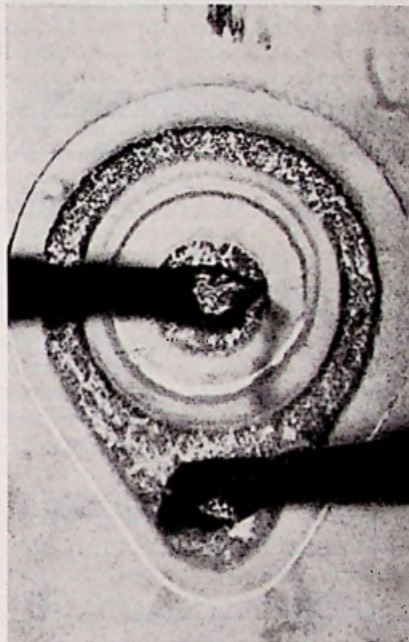
De nieuwe silicium-transistoren zijn vrijwel alle van het npn-type. Bij silicium leent zich de npn-samenstelling beter voor massafabricage dan de pnp.

Fabrikanten, die zich op het gebied van de silicium-transistoren reeds een uitstekende naam hebben verworven zijn o.a. S.T.C. en Transiron. De laatste firma houdt zich al jaren bezig met de fabricage van silicium-transistoren en heeft hierin zo'n ervaring, dat zij thans in staat is deze versterkers tegen relatief lage prijzen op de markt te brengen.

S.T.C. brengt speciaal voor industriële doeleinden silicium npn-transistoren op de markt, die een hoge betrouwbaarheid en een lange levensduur bezitten.

Het verlopen van de karakteristieke eigenschappen van de transistoren bij veroudering is zeer gering, hetgeen blijkt uit de reliability-reports van deze firma.

In de loop der jaren zijn er diverse fabricage-procédés voor transistoren en dioden ontwikkeld. De ontwikkeling van de v.h.f.- en snelle schakeltransistors nam een grote vlucht, toen men de diffusiemethode voor het samenstellen



Bovenaanzicht van een epitaxiaalplanar transistor: Microfoto van de Sescro 2N914, een Silicium-transistor. De buitenste ring is de basis, de binnenste de emitter.

van de verontreinigde lagen ging toe-passen.

Aanvankelijk hield men nog het diffusie-legeringsprocédé aan. Later ging men tot dubbele diffusie over, waarbij zowel de basis- als de emitterlaag door diffunderen tot stand werd gebracht.

De dubbele diffusie-methode heeft tenslotte geleid tot het ontstaan van de mesa-, de epitaxiaal- en de planar-transistoren. Hoewel de fabricage van deze transistoren al eens ter sprake is gekomen in RE, lijkt het ons toch nuttig, i.v.m. het beschikbaar komen van deze transistoren, nog eens in het kort de fabricage-procédés de revue te laten passeren en de kenmerkende voordelen van de verschillende typen onder de loupe te nemen.

MESA-TRANSISTOR.

De eerste pogingen om op grote schaal dubbele diffusie-transistoren te maken, leidde tot het ontstaan van de mesa-transistor.

Bij de fabricage van de mesa-transistor gaat men uit van een grote plaat van n- verontreinigd silicium, waarop een basislaag wordt opgedampt (figuur 1). het basismateriaal diffundeert in het collectorgebied. De basislaag bedekt de gehele collector-plaat.

Vervolgens plaats men over de pn samenstelling een masker met een groot aantal openingen en men dampt door de gaten een emitterlaag op. Deze laag diffundeert in de basis.

Aldus zijn een groot aantal transistoren verkregen.

De plaat behoeft slechts te worden verzaagd om de verkregen transistors van elkaar te scheiden.

Tenslotte wordt van iedere transistor het overtollige basismateriaal weggeetst, waardoor de samenstelling de vorm van een tafel (in het spaans mesa) krijgt. De basislaag heeft een geaduceerde weerstand, d.w.z., dat de weerstand van de laag naar de collector-omgeving afneemt. Het emittergebied daarentegen heeft een geringe weerstand.

Door het wegeten van het overtollige basismateriaal wordt de collector-basis-capaciteit sterk gereduceerd, waardoor de verkregen transistoren zich bij uitstek lenen voor v.h.f. doeleinden.

Andere voordelen van de dubbel gedif-

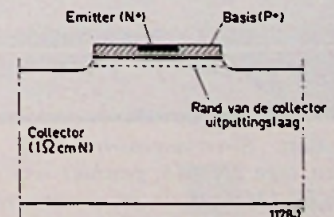
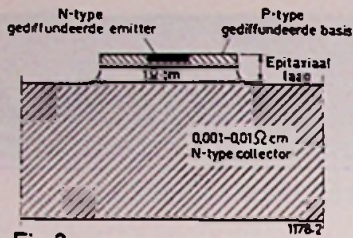


Fig.1 **DUBBEL GEDIFFUNDEERDE SI MESA TRANSISTOR**



fundeerde mesa-transistoren zijn: lage uitgangscapaciteit, lage ingangscapaciteit, lage lekstromen door het gebruik van silicium, hogere vermogensdissipatie en hogere toelaatbare omgevingstemperaturen; mede dankzij het gebruik van silicium, grote betrouwbaarheid en robuuste uitvoering.

MESA-EPITAXIAAL-TRANSISTOR.

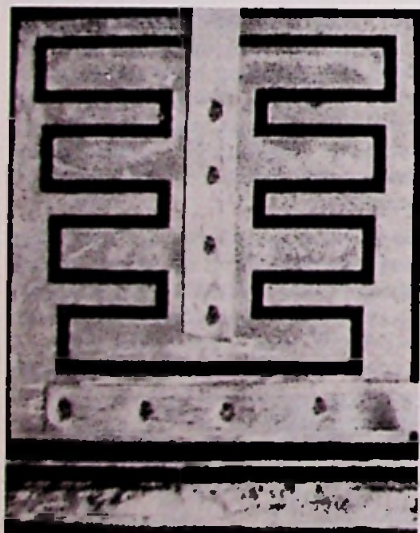
Bij de dubbele diffusie-transistoren, dus ook bij de mesa-transistor is de collectorlaag relatief dik gekozen en heeft het materiaal een relatief hoge weerstand.

Dit is gedaan om een betrekkelijk hoge collectorspanning te kunnen toestaan.

De hoge weerstand van het collector-materiaal en de relatief grote dikte van de laag betekent een hoge interne collector-weerstand en dus een relatief hoge kniespanning. Voor schakeldoel-einden is dit bezwaarlijk.

Bij de mesa-epitaxiaal-transistor is men hieraan tegemoet gekomen, door tussen de collector- en de basislaag nog een zgn. epitaxiaal-laagje aan te brengen (figuur 2).

Als we over een epitaxiaal-laag spreken, zoals bij de transistorfabricage wordt toegepast, dan moeten we ons voor-



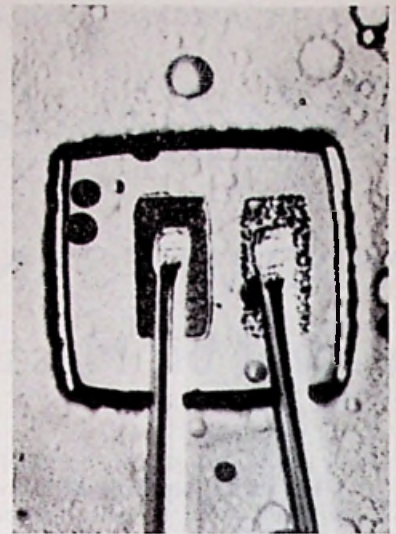
85 watt Si-vermogens-transistor van SESCO, type 2N1618, geschikt voor 100 volt; bij 1MHz is de stroomversterking nog 8. Door de „kam“-structuur is de collectorcapaciteit gering. (Microfoto).

stellen hele dunne laagjes, normaal minder dan een duizendste mm dik.

Een opgebracht laagje wordt epitaxiaal genoemd, als de kristal-structuur van het laagje overeenkomt met de kristal-structuur van de grondlaag.

Bij epitaxiaal-transistoren wordt een dun laagje van epitaxiaal-materiaal met hoge weerstand neergeslagen op een kant van de collectorplaat, bestaande uit silicium van lage weerstand. De basis- en emitterlaag worden daarna aangebracht, volgens het mesa-pro-cédé.

Epitaxiaal-transistoren hebben een lage verzadigingsspanning, dankzij het gebruik van laagohmig collector-materiaal.



Mesatransistor Siemens (sterk vergroet)

wordt een opening geëtst. D.m.v. diffusie wordt nu de basiscollector verbinding tot stand gebracht. Vervolgens wordt d.m.v. diffusie een tweede oxydelag gevormd, die de collector-basis-verbinding weer hermetisch afsluit, waarna een tweede opening in de oxydelag wordt geëtst, en de emitter-basis-verbinding door diffusie wordt gevormd.

Tenslotte worden de aansluitingen aan de verschillende lagen bevestigd door ter plaatse de oxyde coating weg te etsen.

Door deze fabricage-wijze hebben we een transistor verkregen, die volkomen is afgesloten, tegen invloeden van buitenaf. Vervuiling van de halfgeleiderverbindingen kan hier niet meer optreden.

De gedeelten van een transistor, die zeer gevoelig zijn voor verontreiniging, zijn de zijkanten van de verbindingen, die bij de planar-transistoren dus volkomen afgesloten zijn. Bij de planar-transistoren is uiteraard ook de epitaxiaal-laag aan te brengen. We hebben dan epitaxiaal-planar-transistoren gekregen.

Door het aanbrengen van de beschermende laag hebben planar-transistoren de volgende voordelen op de andere dubbele diffusie-transistoren: kleine

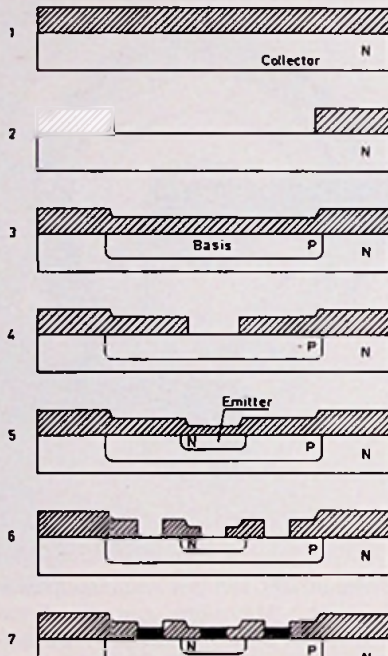


Fig.3 FABRICAGE VAN PLANAR TRANSISTOREN. 1178-3

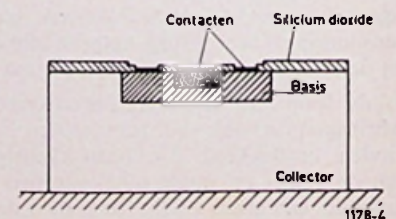
Ook het accumulatie-effect van ladingsdragers in de collector neemt door het gebruik van laagohmig collector-materiaal af.

Epitaxiaal-transistoren lenen zich in het bijzonder voor schakeldoel-einden.

PLANAR-TRANSISTOREN.

De planar-transistoren verschillen met de mesa-transistoren hierin, dat de basislaag niet over de gehele collectorplaat wordt aangebracht.

De fabricage van de transistoren verloopt als volgt (figuur 3). Op een dunne plaat van n-silicium, die zorgvuldig is schoongemaakt wordt een laagje silicium-oxyde aangebracht. In de oxydelag



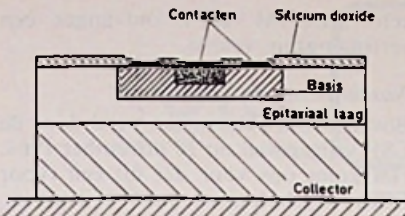


Fig. 5 SI-PLANAR EPITAXIAAL TRANSISTOR 1178-5

lekstromen in de grootte-orde van een nano-A, hogere stroomversterking bij lage collectorstromen, lagere ruisgetallen, omdat de oppervlakte-ruis sterk is gereduceerd, zeer grotere betrouwbaarheid en lange levensduur en bovendien grotere uniformiteit in de eigenschappen, dus kleinere spreiding in de karakteristieken.

Een nadeel, dat in het algemeen voor Si-transistoren kan worden aangevoerd is een hoge basis-emitter-doorlaatspanning V_{BE} en een relatief hoge verzadigingsspanning. Dankzij de epitaxiaal-techniek kan de verzadigingsspanning bij Si-transistoren sterk worden beperkt.

CARDIOTACHOMETER

Firma Rood Rijswijk is bij onze lezers bekend als een importeur van belangrijke elektronische instrumenten en componenten o.a. uit Amerika en Westeuropese landen.

Sinds kort houdt de fa. Rood zich ook bezig met de fabricage van een Nederlandse ontwikkeling: de cardi tachometer, naar een ontwerp van T.N.O. afd. Medische Physica te Utrecht.

De cardi tachometer was voor het eerst te zien op de tentoonstelling „Het Instrument“ die in oktober j.l. werd gehouden te Utrecht.

Bij de cardi tachometer type 104 wordt het electrocardiogram gebruikt als ingangssignaal voor de meter. Het ECG, zijnde de elektrische impulsen verkregen van de hartslag, worden afgenomen met behulp van 3 elektroden bijv. twee stuks aangebracht op de borst en een op de rug. De meter



op het instrument geeft onmiddellijk de hartslag aan. Bovendien is er een electromagnetische teller aanwezig die het totaal aantal hartslagen registreert. Voor de cardi tachometer zal in medische kringen niet alleen in Nederland grote belangstelling bestaan. Voor inlichtingen kan men zich wenden tot: C. N. Rood N.V., Rijswijk. Voor België is het adres: Centre Internationale Rogier, Offices 211/12 te Brussel.

ENGELSE COMPUTERS VOOR DUITSE KRUIDENIERS

De Duitse Spar-organisatie, een van de grootste kruideniersbedrijven, heeft 10 orders van ca. 35 miljoen gulden geplaatst bij een lid van het I.T.T. systeem Standard Telephones and Cables, voor een nieuwe magazijncontrole en administratie-systeem, gebaseerd op de Stantec computer. Deze is een volledig getransistoriseerde versie van de Nederlandse computer ZEBRA/Standard Electric (Zebra = Zeer Eenvoudige Binaire RekenAutomaat).

De eerste Stantec computer is nu geplaatst bij het Neurenbergs bedrijf „Kasper“ K.G., lid van de internationale SPAR-groep. Verder zullen computers geplaatst worden bij VG, Spar en onafhankelijke bedrijven in Neurenberg, Essen, Frankfurt en Heidelberg. De toepassing van het systeem leidt tot economische inkoop en reductie in voorraad-investeringen, waardoor uiteindelijk de huisvrouw een betere sortering tegen lagere prijzen aangeboden krijgt. Gebaseerd op een basis-installatie bij Johann Drexel (Spar) te Dornbirn, Oostenrijk, waar de omzet omhoog vloog, wordt de computer-installatie verkocht of verhuurd voor de prijs van ongeveer f 6000 per maand.

Vereniging tot bevordering van Electro-technisch Vakonderwijs in Nederland V.E.V.

INSCHRIJVING V.E.V.-EXAMENS 1964 voor:

Zwakstroom-Hulpmonteur	(ZHM)
Radio-Hulpmonteur	(RHM)
Elektronica-Hulpmonteur	(EHM)
Zwakstroommonteur	(ZM)
Radiomonteur	(RM)
Elektronicamonteur	(EM)
Televisiemonteur	(TM)
Radio-Reparateur	(RR)
Radio-Detailhandelaar	(RD)
Televisie-Detailhandelaar	(RD)

Aanmeldingsformulieren zijn vanaf 16 januari 1964 verkrijgbaar bij het *Centraal Bureau der V.E.V., Emma-laan 6, Amsterdam-Zuid.*

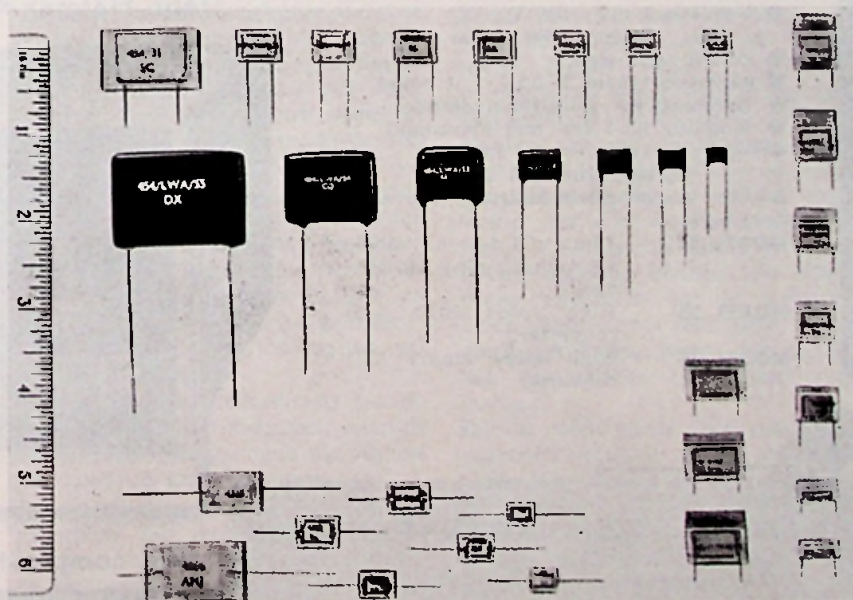
De aanmeldingsformulieren moeten zijn ingezonden:

voor de examens ZHM, RHM, EHM, ZM, RM, EM, RR vóór 14 maart a.s., voor het examen RD: vóór 20 april a.s., voor de examens TD, TM: vóór 27 januari a.s.

MICA-CONDENSATOREN

Mica-condensatoren staan bekend om hun grote stabiliteit en lage temperatuurscoëfficiënt. Bij toepassingen, waar het om een grote precisie en een lage temperatuurscoëfficiënt gaat, zal men dus steeds mica-condensatoren gebruiken. Een firma, die zich op het gebied van mica-condensatoren een naam heeft verworven, is ongetwijfeld Standard Electric (S.T.C.), die een uitgebreid programma zilver-mica condensatoren brengt.

Condensatoren in allerlei formaten zijn verkrijgbaar. Voor details inzake het leveringsprogramma: Standard Electric, 's-Gravenhage.



**KTV-NIEUWS VAN DE
COMPAGNIE GENERALE DE TELEGRAPHIE SANS FIL.**

Nieuwe, goedkope stalen verdragingslijn voor de „SECAM“-kleuren-televisie-ontvangers.

Met behulp van zacht staal als medium voor de voortplanting van ultrasonische golven is een zeer goedkope constructie verwezenlijkt voor verdragingslijnen in „SECAM“-KTV-ontvangers.

Dit is het resultaat van een onderzoek door het psychochemisch laboratorium van CSF.

De prijs bij massafabricage zal waarschijnlijk lager liggen dan f 12,—.

TECHNISCHE GEGEVENS:

Verdragingslijn en tolerantie: Voor de nominale verdragingslijn van 1 lijn (64 μ sec) bedraagt de tolerantie $\pm 0,17$ μ sec voor een temperatuurbereik van + 20 tot + 55° C.

Bandbreedte: 2 MHz voor centerfrequentie = 4,43 MHz. (gemeten in SECAM-circuits).

Verzwakking: Max. 24 dB; impedantie 50 Ω van 3,4 tot 5,4 MHz.

Impedantie: Parallel aan ingang en uitgang heerst een capaciteit van 1000

pF. Voor lage frequenties is er een parallel-weerstand van 10 k Ω , voor 4,4 MHz serieresonantie is de impedantie 50 Ω .

Constructie: De opzet is conventioneel, n.l. een ultrasonische golfgeleider met aan beide einden een *transducer*. Deze laatste bestaan uit lood-titanaat piezo-electrisch keramiek. Hun dikte correspondeert met de hulpdraaggolf-frequentie van 4,43 MHz (transversaal bewegend).

De ultrasonische golfgeleider is vervaardigd van een vierkant gevormd stuk onthard staal. De voortplantingssnelheid van de hulpdraaggolf bedraagt in dit materiaal 3,2 km per seconde. Het soortelijk gewicht is 7.9 gr/cm³.

Door afdekking met een epoxy-kunsthars worden reflecties gedempt tot een aanvaardbaar niveau.

Uitwendige afmetingen: 22 x 1,7 x 1,7 cm.

Totaal gewicht: 235 gram.

Deze verdragingslijn is een nieuw antwoord op de bezwaren van technische en economische aard, die in bepaalde kringen zijn gerezen door het feit dat

een „SECAM“-KTV ontvanger een verdragingslijn vereist.

Naschrift van de TV-redactie

Bovenstaand persbericht werd door de CSF vrijgegeven op 28 november 1963. Het komt ons voor dat dit een (voor CSF) psychologisch juist tijdstip is, gezien in het licht van de concurrentie van het PAL- en NTSC-systeem en bovendien de tendens tot „doorbraak“ van het laatste!

Wat betreft de genoemde prijs van f 12,—: deze bedraagt de helft van het door b.v. Corning Glass bij massale productie als mogelijk genoemde bedrag van ca. f 25,—. Zo dit franse product zou voldoen aan alle eisen en de lage prijs werkelijkheid wordt, lijkt ons het voornaamste bezwaar van de ontvangerfabrikanten de bodem te zijn ingeslagen.

De - zeer nabije - toekomst zal het ons leren!

Redactie en -staf
van Radio-Electronica
wenst haar lezers

PRETTIGE KERSTDAGEN

en een

VOORSPOEDIG NIEUWJAAR.

REPORTER

MODEL
34

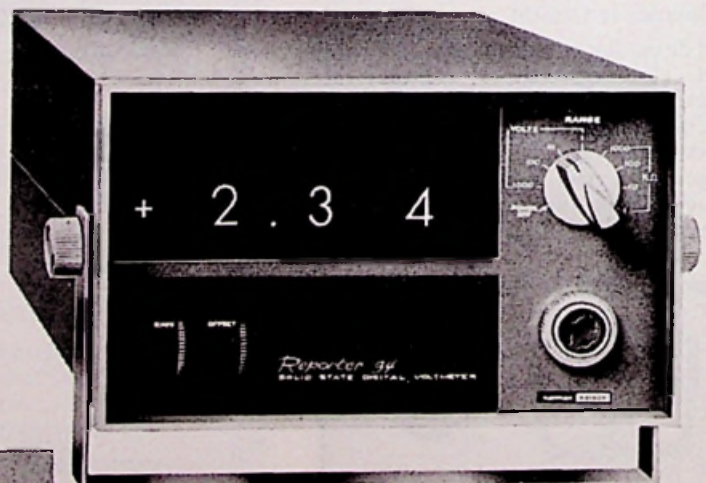
DIGITALE VOLT-OHMMETER

fabr. Harman-Kardon, Data Systems Div

- bereiken 1 mV - 999 V
1 ohm - 999 Kohm
- geheel solid state
- nauwkeurigheid $\pm 0,1\%$ 1 count
- automatische polariteitsindicatie
- sampling 0,2-3 sec. met houdstand
- extern te triggeren tot 150 Hz
bij pos. input tot 250 Hz

Andere laaggeprijsde instrumenten uit deze serie:

- MODEL 33** Idem als boven, echter spanningsmeting 10 mV - 999V
- MODEL 35** High speed BCD A/D converter.
- MODEL 36** High speed binary A/D converter



Prijs compleet f 2975,—



airparts INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392

Over

FLUITERS

door
J. EVERS

In een tijd van stormachtige ontwikkeling aan de hoge zijde van het radiofrequentiespectrum, in deze dagen van klystrons, magnetrons, lasers en masers, zal een artikel over zeer lange radiogolven wellicht enig misprijzen ontmoeten.

Maar dat is dan ten onrechte.

Wie de technische literatuur van de laatste jaren doorkijkt, kan het niet ontgaan zijn, dat er weer meer en meer aandacht wordt besteed aan de zeer lage frequenties (VLF) en extra lage frequenties (ELF).

Er staan hier kennelijk fascinerende dingen te gebeuren, die grote beloften inhouden, zo niet alleen voor de radio-communicatietechniek, dan toch ook voor de geofysica en kosmofysica. Het ligt helaas buiten mijn bekwaamheid om in dit artikel alle aspecten van deze interessante ontwikkeling te kunnen belichten. Maar hopelijk vermag dit opstel dan toch een indruk te geven van wat er gaande is op een frequentiegebied dat zo geheel onverwacht opnieuw in de belangstelling komt.

FLUITERS

Als men aan de ingang van een gevoelige laagfrequent versterker een grote antenne aansluit, kan men, behalve ruis- en kraakstoringen, typische geluiden waarnemen, welke bekend zijn onder de naam van „fluiters” („whistlers”).

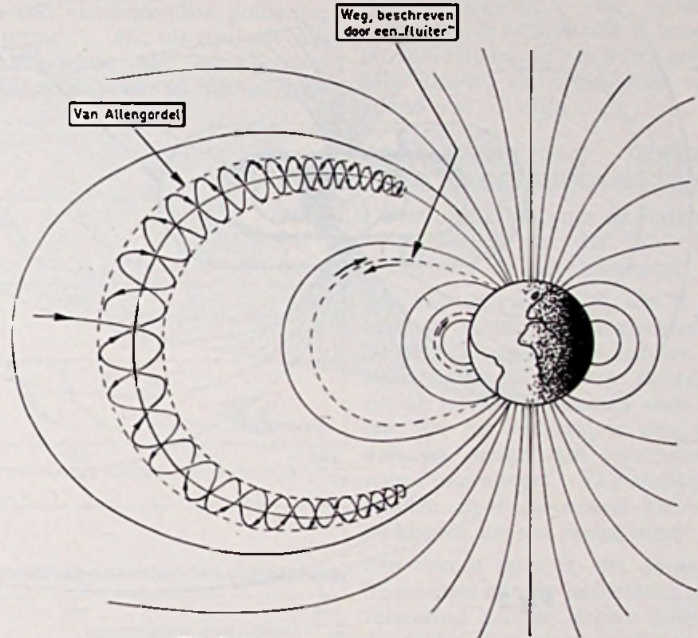
Meestal komen deze fluittonen voor met onregelmatige tussenpozen. Het meest voorkomende type begint zeer hoog in frequentie, boven het hoorbare gebied, en zakt dan in één of twee seconden tot een frequentie van 300 a 400 Hz, waarna het in de ruis verdwijnt.

Er bestaan echter verscheidene variaties bij deze fluiters. De meeste zakken in frequentie, maar sommige stijgen, of doen beide tegelijk. Sommige doen alleen maar plof, andere verschijnen in vereniging en veroorzaken dan een continu gekwetter.

Deze vreemde geluiden hebben de wetenschappelijke wereld lange tijd voor een raadsel gesteld, temeer omdat ze praktisch altijd aanwezig zijn, en bijna over de gehele aarde te horen.

Dat de „whistlers” bestaan, is al lang bekend.

Voorstelling van het aardmagnetisch veld op grote hoogte. Elektrisch geladen deeltjes van de zon worden in de krachtlijnen gevangen in de buitenste Van Allengordel en gedwongen om een spiraalbeweging te beschrijven, heen en weer wentelend tussen het Noordelijk en Zuidelijk halfrond. De spiraal is in werkelijkheid veel dichter dan hier getekend is. De weg van de „fluiters” van middelmatige lengte is voorgesteld door een stippellijn.



Reeds in 1880 werden ze waargenomen door een Oostenrijks geleerde, die voor het eerst melding maakte van vreemde fluitgeluiden in lange telegraafdraadleidingen. Zoals het echter wel vaker gebeurt, heeft het wetenschappelijke artikel waarin van dit merkwaardige feit melding werd gemaakt, pas onlangs, in 1955, de aandacht gekregen van de wetenschappelijke wereld. Men wist nog wel dat er fluiters bestonden – een zekere Burton van Bell Telephone Company heeft er in 1931 en 1932 al geluidsopnamen van gemaakt – maar niemand had er tot nog toe veel belangstelling voor.

Pas tijdens het Internationale Geofysische Jaar is het onderzoek naar de oorzaak en verschijningen van fluiters pas goed op gang gekomen.

Er waren toen aanwijzingen dat er misschien een verband zou kunnen bestaan tussen de vreemde fluitgeluiden en het aardmagnetisch veld.

AARDMAGNETISME

Zoals bekend, heeft de aarde een eigen magnetisch veld, een magnetische „dipool”, waarvan de invloed te vergelijken is met die van een grote magneetstaaf, welke bijna door het midden van de aarde heen steekt, ongeveer 11 graden afwijkend van de geografische polen. Aan de oppervlakte, dus in de buurt van de polen, is het magnetische veld ernstig verstoord door de invloed van magnetische mineralen in de aardkorst. Doch naarmate het veld vanuit diepere aardlagen komt, wordt het patroon van magnetische krachtlijnen regelmatig.

Bij de polen staan deze krachtlijnen praktisch verticaal op het aardoppervlak. Hoe verder ze echter naar de magneetkern zelf verwijderd zijn, des te meer neiging vertonen ze om een hoek te maken welke hiervan afwijkt. Bij de equator lopen ze zelfs bijna

Schematische voorstelling van de doorsnede van het aardmagnetisch veld en de stralingsgordels volgens de meest recente opvattingen. De „zonnewind” vervormt de symmetrie van het magnetische veld door het weg te drukken. De buitenste Van Allengordel bevat door het magnetisch veld gevangen electronen van hoge energie, de binnenste gordel protonen van hoge energie. De schaduwzijde van de magnetosfeer is tot nog toe minder intensief onderzocht als de zonzijde.

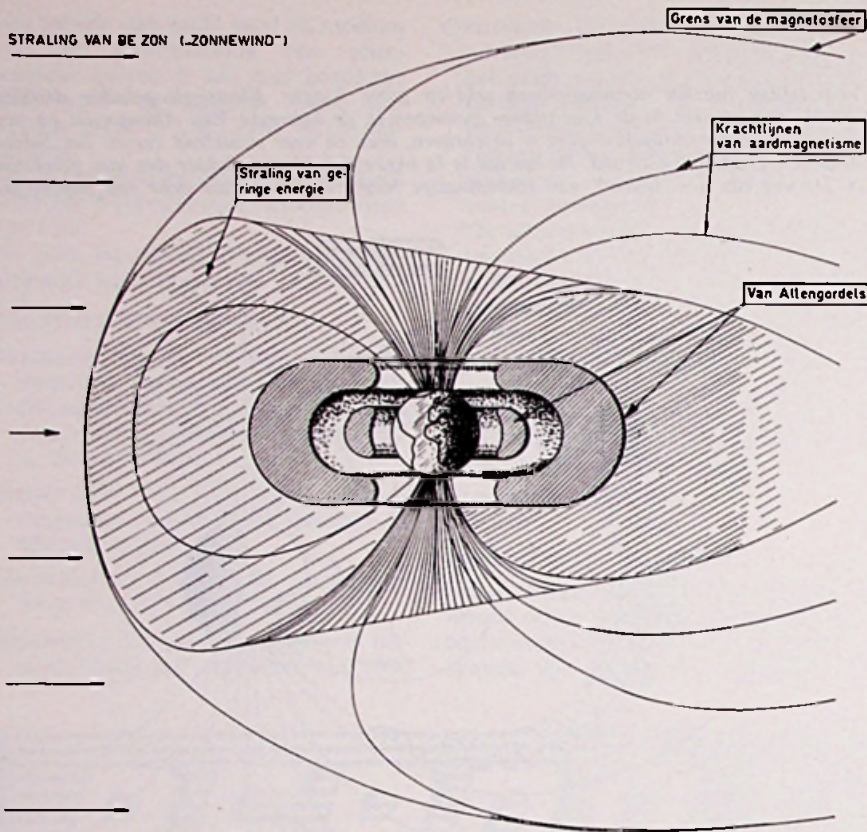


Fig. 2

1166-2

horizontaal en parallel met het aardoppervlak.

Het is pas in de laatste jaren dat men, dankzij nieuwe onderzoeksmogelijkheden met kunstmatige aardsatellieten, ionosfeerraketten en ballonnen, een beter inzicht heeft kunnen krijgen in de verschijnselen welke met het aardmagnetisme samenhangen.

Eén van die ontdekkingen is het feit, dat er een vrijwel ononderbroken stroom van electrisch geladen deeltjes door de zon wordt uitgezonden. Een gedeelte hiervan heeft een zodanige snelheid, dat het al na enkele uren de aarde bereikt, een ander deel heeft een iets minder grote snelheid – zij het dan altijd nog een 1600 kilometer per seconde.

Het magnetisch veld van de aarde heeft de neiging om in deze stroom, welke op de aarde afkomt, een „scheiding” te leggen. De zonnedeeltjes worden namelijk bij de equator, waar ze loodrecht op de krachtlijnen binnenkomen, afgeleid en a.h.w. opzij weggeduwd.

De magnetische krachtlijnen vormen een barricade, en de geladen deeltjes worden gedwongen om af te buigen naar hogere breedtegraden, waar de krachtlijnen recht naar de aarde buigen.

Naar men aanneemt, zijn er vele van de deeltjes met hogere energie, die het buitenste magnetische veld doorbreken, en die pas worden opgevangen door het meer inwendige deel van het magnetische veld rond de aarde. Hier is de Van-Allen-gordel, op een hoogte van ongeveer drie maal de doorsnede van de aarde. De gevangen deeltjes maken daar spiraalbewegingen rond de magnetische krachtlijnen, en blijven daarin betrekkelijk lange tijd aanwezig, terwijl ze al draaiend van de ene pool naar de andere dansen.

De dichtheid van de deeltjes in de Van-Allen-gordel is overigens zeer gering voor onze aardse begrippen. Ondanks de zeer korte levensduur van de deeltjes zelf, wordt hun totale gewicht geschat op dat van een man.

Op aarde zou men dit een perfect vacuüm noemen.

Onregelmatigheden in dit proces blijken nauw verband te houden met verschijnselen als „aurora” (Noorder- en Zuiderlicht), radiocondities en sommige verstoringen van het aardmagnetisch veld.

DE SAMENHANG

Sinds enige jaren staat het nu wel vast, dat de oorsprong van de fluiters gezocht moet worden in atmosferische bliksemontladingen, zoals die bij onweersbuien optreden, welke over de gehele aarde constant bij honderdtallen tegelijk aanwezig zijn.

Iedere ontlading geeft een storing over een omvangrijk frequentiegebied, waarvan men sommige kan horen als een gekraak in de radio. Deze radiogolven, voornamelijk op zeer grote golflengten, worden, als ze door de atmosfeer van de aarde heenstralen, sterk beïnvloed door het aardmagnetisch veld. Sommige, in een klein gedeelte daarvan, schijnen zelfs de krachtlijnen te volgen, zodat ze, wanneer ze weer op de aarde terugkomen, gereflecteerd worden, en op die manier heen en weer oscilleren tussen twee overeenkomstige punten van gelijke magnetische veldsterkte op de twee halfronden van de aarde. Deze verklaring wordt bevestigd door aardsatellieten, welke fluiters hebben waargenomen op duizenden kilometers boven het aardoppervlak.

Terwijl deze golven door de bovenste atmosferelagen schieten, worden ze enigszins in hun snelheid geremd door de daar aanwezige vrije electronen. De mate van afremming hangt af van verschillende factoren, o.a. ook van de frequentie. Voor een gegeven concentratie van vrije electronen en magnetische veldsterkte worden de langere golven meer afgeremd dan de kortere. Het resultaat is, dat de korte kraakstoring wordt uitgesmeerd tot een betrekkelijk lange, in frequentie afzakende fluittoon.

In bepaalde omstandigheden kan de toon ook juist omhoog gaan in frequentie, of tegelijk omlaag en omhoog. In het laatste geval vertoont het frequentie-tijd-diagram een karakteristiek die iets weg heeft van een neus. Deze fluiters worden dan ook zeer toepasselijk „neusfluiters” genoemd („nose whistlers”).

Men neemt aan, dat „lange fluiters” een keer heen en weer kaatsen, en dus veroorzaakt worden in hetzelfde halfmond waar de ontvanger is opgesteld. „Korte fluiters” zouden dan maar één reis door het heelal maken, en dus afkomstig moeten zijn van een storing op het andere halfmond.

Om een fluiters te doen veroorzaken,

moet een storing vele duizenden kilometers afleggen. Vooral de fluiters, welke op hoge breedtegraden ontstaan, dus dicht bij de polen, leggen enorme afstanden af, en volgen het aardmagnetisch veld op hoogten van verscheidene aarddiameters. Als ze uitgaan vanuit de polen zelf, kunnen ze zelfs banen beschrijven buiten de Van-Allen-gordels om.

HET FLUITONDERZOEK

Hoewel het ontstaan van de fluiters zich dus buiten onze aarde afspeelt voor een deel, zijn er weinig radioverschijnselen, die zo eenvoudig zijn waar te nemen.

Het enige wat men nodig heeft, is een gevoelige hi-fi-versterker, waarvan men de ingang verbindt met een grote draadlus van enkele tientallen meters doorsnede, of zo mogelijk enkele honderdtallen meters doorsnede. De verliezen op deze frequenties zijn zeer laag, men kan bijna alle bestaande draden gebruiken en doorverbinden: antennes, waslijnen, prikkeldraad, tuinhekjes, e.d. Zelfs met waterleidingen onder de grond lukt het al.

Het is opvallend, dat er onder de fluitonderzoekers veel radio-amateurs zijn - waaronder vooraanstaande geleerden. Men heeft ook, vooral in de eerste jaren, veel gebruik gemaakt van de goede diensten van radio-amateurs, welke regelmatig de fluiters observeerden.

Tot nog toe is het meeste werk verricht door het passief observeren van fluiters, het verzamelen van grote hoeveelheden statistische gegevens, en het proberen om bepaalde wetten te vinden.

Men heeft gevonden dat er een zeker dagelijks maximum optreedt om 20.00 uur, middernacht en 04.00 uur lokale tijd. Sommige stations rapporteren bovendien een verhoogde fluitactiviteit in de zomermaanden om 06.00 en 18.00 uur lokale tijd.

Een merkwaardig verschijnsel is het optreden van de „dawn chorus” (ochtendkoor), een constant gekwetter in de morgenuren, waar nog geen verklaring voor gevonden is.

Teneinde een beter inzicht te krijgen, gaat men er nu ook toe over om kunstmatige „fluiters” op te wekken. Aangezien de fluiters, welke bij de polen ontstaan, de langste wegen afleggen, zijn vooral de Noord- en Zuidpool bijzonder interessant als standplaats voor een zender.

Een bijzonder origineel project van de Amerikaan M. G. Morgan (Thayer School of Engineering, Hanover, N.H.)

is hierbij vermeldenswaard. Men beoogt hier, om met een kilowatt energie (twaalf powertransistors parallel) zelf radiogolven uit te zenden op een frequentie van 5 kHz¹⁾. Maar hoe maakt men een antenne voor 5 kHz? Als men voor 5 kHz een gewone halve golf-dipool zou ontwerpen, dan zou het resultaat een lange draad worden van 30 km lengte. Deze antenne moet opgehangen worden, liefst hoog. Als men daarvoor lange telegraafpalen zou gebruiken van bijv. 15 meter lang - wat al heel wat betekemt om mee te sjouwen op een expeditie naar de pool - dan komt die antenne welgemeten één vierduizendste golfengte van de grond... Of, als men dit zou willen vergelijken met een gewone kortegolfdipool voor 40 meter golf-

fluiters, niet ver van de Zuidelijke poolcirkel: Deception Island.

Het eiland is de boven het water uitstekende rand van een grote uitgedoofde vulkaan, met de vorm van een kromme banaan, en van de geschikte lengte. Zeewater is een goede geleider, de rotsen vormen een isolator, en zie daar een natuurlijke antenne...

Een paar jaar geleden zijn enige Engelse onderzoekers er heen getogen, hebben er een paar pinguïns verzet en hun tenten opgeslagen. Vanaf het midden van het eiland werden naar iedere kant 10 parallel doorverbonden draden uitgerold - de parallelschakeling om de zelfinductie te beperken - en de uiteinden in het water gehangen. Het klopte; de impedantie van het eiland was 52 ohm....

BELANGSTELLING VOOR DE ZEER LAGE FREQUENTIES

De belangstelling voor de fluiters hangt nauw samen met die voor de lage frequenties in het algemeen.

Eén van de redenen is, dat is komen vast te staan dat frequenties rond 20 kHz de eigenschap bezitten om in zout water te kunnen doordringen. En er is weinig fantasie voor nodig, om hier het verband te zien met de defensie, welke zich bijzonder hiervoor interesseert. VLF-radiostations kunnen in radiocontact blijven met duikboten tot een dertig meter diepte.

Een tweede punt is, dat de zeer lage frequenties minder onderhevig zijn aan verstoring dan de hogere frequenties. Als tijdens een magnetische storm en Noorderlicht het gehele radioverkeer overhoop ligt, vormen de zeer lage radiofrequenties de enige communicatiemogelijkheid met andere delen van de wereld.

Een derde reden voor grote belangstelling ligt in het feit dat men VLF zo goed voor nauwkeurige tijdmetingen kan gebruiken. VLF-golven zijn meestal uitsluitend grondgolven, en dus onafhankelijk van variaties in weglengte door de ionosfeer. Zo kan men ze gebruiken om frequentienauwkeurigheden te meten van 10⁹ binnen een half uur, of zelfs 10¹⁰ binnen een etmaal. Op hogere frequenties kan men een dergelijke gelijkloop pas bereiken na vele dagen observatie. Dit zijn metingen welke vereist worden in de ontwikkeling van huidige en toekomstige aardsatellieten.

De energie welke voor de communicatie op VLF nodig is, blijkt verrassend klein te zijn. Zendertjes van 15 watt op 20 kHz zijn gehoord op afstanden van meer dan een kwart van de omtrek van de aarde.

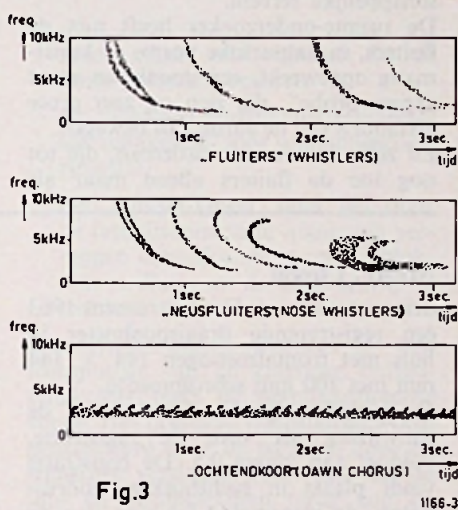


Fig.3

lengte, dan zou deze maar één centimeter boven de grond hangen.

Morgan kreeg echter het lumineuze idee om te denken aan een „slot”-antenne. Men kan namelijk een stralende dipool maken als een geleider in een isolerende omgeving, maar ook als een isolator in een geleidende omgeving (bijvoorbeeld door een spleet van een halve golfengte aan te brengen in een metalen plaat).

Men vond een „slot”-antenne op een geschikt plekje in een gebied, rijk aan

¹⁾ Om alle misverstand te vermijden: een zender op 5 kHz zendt wel energie uit op een frequentie in het hoorbare gebied, doch is op zichzelf niet hoorbaar. Het gaat hier immers niet om geluidsgolven in de lucht, maar om electro-magnetische golven, welke eerst gedetecteerd moeten worden alvorens hoorbaar te kunnen zijn. Gelukkig maar overigens; het VLF-onderzoek zou anders heel wat hoofdpijn veroorzaken...

Een andere meevaller bleek de door-
dringbaarheid van de ionosfeer op
deze lage frequenties. Terwijl men tot
nog toe meende, uitsluitend constante
en betrouwbare communicatie met
satellieten te kunnen maken op fre-
quenties boven 100 MHz, blijkt nu
ook de VLF-band bruikbaar te zijn.
De tweelingsatelliet LOFTI I („Low
Frequency Trans Ionospheric”), ge-
lanceerd op 21-2-1961 van Cape
Canaveral, mislukte gedeeltelijk door
het niet loskomen van beide delen.
Desalniettemin werd er gemeten dat er
bruikbare hoeveelheden VLF-energie
boven de ionosfeer aanwezig waren.
Van sommige radiostations werden
18 kHz-signalen door de satelliet ont-
vangen op meer dan 15 000 km
afstand.²⁾

STATIONS OP ZEER LAGE FREQUENTIES

Men onderscheidt:

- LF lage frequenties (30-300 kHz)
- VLF zeer lage frequenties (3-30 kHz)
- ELF extra lage frequenties (minder
dan 3 kHz)

De VLF-band is al langere tijd in
gebruik voor verschillende diensten.
De officiële indeling is in grote lijnen
als volgt:

- 10-14 kHz radio-navigatie
- 14-90 kHz vaste stations, marine
mobiel
- 90-100 kHz vaste stations, marine
mobiel, radionavi-
gatie
- 110-160 kHz vaste stations, marine
mobiel
- 160-200 kHz vaste stations
- 200-285 kHz vliegtuigen mobiel en
navigatie
- 285-325 kHz marine navigatie (ra-
diobakens)

Eén van de bekendste VLF-stations
voor radiocommunicatie is het on-
langs opnieuw in gebruik genomen
Amerikaanse station NAA. Een haast
onvoorstelbaar monster, dat vrijwel
over de gehele wereld door duikboten
onder water kan worden gehoord.
De frequentie is 14,7 kHz, de energie
2 megawatt.

Een radiostation als uit een boze
droom: het heeft een antenne van
100 kilometer lang, met een draad-
dikte van 2,5 cm, welke is opgehangen

²⁾ Niet zo lang geleden is bekend gemaakt,
dat de e.k. Engelse aardsatelliet o.a. metin-
gen zal verrichten welke samenhangen met
fluiters.

aan 26 torens, ieder bijna zo hoog als
de Parijse Eiffeltoren. De antenne-isola-
toren zijn elk 20 meter lang, en de
torens dragen, om de antennedraad te
spannen, tegenwichten van elk ruim
200 ton. De tankspool van de zender,
één laag litzdraad 9 cm, heeft een
doorsnede van 6½ meter, en staat,
samen met een ontdooiingsinstallatie,
in een apart gebouw van 8 verdie-
pingen hoog.

De bandbreedte is op dergelijke lage
frequenties natuurlijk zeer beperkt, en
van geluidsmodulatie is eenvoudig
geen sprake. De overigens heel nor-
male Q van de afstemkringen en an-
tenne van NAA laat zelfs niet toe
dat er seinsnelheden worden gebruikt
van meer dan 25 woorden per minuut.
De belangstelling voor de zeer lage-
en extra lage frequenties is gelukkig
niet beperkt tot het militair-weten-
schappelijke terrein.

De ruimte-onderzoeker heeft met de
fluiters, in natuurlijke vorm, of kunst-
matig opgewerkt, een goedkoop soort
„space-probe”, die zich op zeer grote
afstanden van de aarde kan bewegen.
En zelfs de communicatieman, die tot
nog toe de fluiters alleen maar als

„storing” ziet, wil er meer van weten
in zijn nooit aflatend onderzoek naar
verdere mogelijkheden.

Het ligt alleszins in de verwachting
dat de fluiters zullen bijdragen in het
ontsluieren van de geheimen van de
electronentechniek waarvan we, al ge-
bruiken we haar reeds zo intensief,
nog zo bitter weinig blijken te weten.

Verantwoording van gegevens

- R.A. Helliwell en M. G. Morgan,
„Atmospheric Whistlers”, Proc. ERI,
vol. 47, Febr. 1959.
- James R. Heitzler, „The Longest
Electromagnetic Waves”, Scientific A-
merican, Maart 1962.
- Bill Leonard, „The Whistler”, 73,
Juli 1962.
- Richard Genaille, „How low can
you go?”, 73, April 1963.
- Sir Charles Wright, „The Antarctic
and the Upper Atmosphere”, Scienti-
fic American, Sept. 1962.
- T. Laaspere, M. G. Morgan en W. C.
Johnson, „Some results of Five Years
of Whistler Observations from La-
brador to Antarctic”, Proc. IEEE,
Vol. 51, April 1963.

NIEAF, Utrecht

demonstreerde op Het Instrument 1963
een registrerende draaispoelmeter in
huis met frontafmetingen 144 × 144
mm met 100 mm schrijfbreedte.

De nauwkeurigheid, zowel voor de
aanwijzing als voor de registratie,
voldoet aan klasse 0,5. De registratie
vindt plaats in rechthoekige coördi-
naten, de maximale afwijking van de
lineariteit is kleiner dan 0,5%. De
inkttoevoer vindt plaats door middel
van een capillairpen; het reservoir be-
vat voldoende inkt voor tenminste
3 maanden registratie. Het systeem is
uitgevoerd met een instelbare vloeistof-
demping (siliconenolie); de aanwijstijd
kan worden ingesteld tussen 1 en 30 sec.
Het instrument is leverbaar als een- of
als tweekanaalschrijver. In het laatste
geval worden de beide diagrammen
over elkaar op een papierstrook ge-
schreven in verschillende kleuren. Te-
vens bestaat bij de éénkanaalsuitvoering
de mogelijkheid tot inbouw van een minia-
tuur-zelfcompenserende gelijkspanning-
versterker systeem Ipsicomp.

GEUKEN, den Haag

zond ons een catalogus van UMD,
composants électroniques, Dole/Paris,
die overtuigend was. Een veelheid van
modellen in stekers, schakelaars (draai-
end, drukknop, tot 14 toetsen). Wij
nemen aan dat deze catalogus ook voor
industrieën beschikbaar zal zijn.



NENIMIJ N.V., den Haag

deelde ons mede de vertegenwoordiging
op zich te hebben genomen van
Schwering & Hasse Elektrodraht K.G.,
Lügde in/Westf.

Deze onderneming vervaardigt onder
het merk „SYNFLEX” wikkeldraad
in verschillende kwaliteiten in de af-
metingen van 0,012 t/m 3 mm ø.

TENTOONSTELLINGEN IN 1964

- 7.2-11.2 Salon Electronique, Paris
- 26.4- 5.5 Messe, Hannover
- 25.5-30.5 Instruments, Electronics,
Automation, Londen
- 26.8- 5.9 Radio Show, Londen
- 23.9-29.9 Electronica Vakbeurs, Am-
sterdam, Apollohal

LIJNAFBUIGING met transistoren

Getransistoreerde lijnafbuig-schakeling voor de beeldbuis 10YP4

Bewerking S. Vonk II

In de vorige aflevering van Radio Electronica (December 1963) mochten wij U de theoretische problemen van het transistoriseren van de lijnafbuiging uit de doeken doen.

Ditmaal gaan we de praktijk van deze techniek nader beschouwen aan de hand van het principe-schema, dat in de laboratoria van de franse firma *VIDEON* te Boulogne werd ontwikkeld.

INLEIDING

De eerste proeven werden verricht met een 59 cm, 110° beeldbuis en één transistor in de eindtrap. Het verbruik van deze eindtrap bedroeg ca 15 watt; de zelfinductie van de afbuigspoel was 35 μ H. Door kwaliteitsverbetering van de circuits zou het verbruik kunnen worden verminderd. Transistorisering heeft als doel tot kleinere afmetingen te komen. Zo beschouwd heeft het toepassen van grote beeldbuizen geen enkele zin en daarom werden de verdere proeven voortgezet met een kleinere beeldbuis (25 cm), die speciaal voor getransistoreerde televisie-ontvangers werd ontwikkeld. Dit is de 10YP4, een 90° beeldbuis maar met een electronenkanon van een 110° buis. Het gloeistroomverbruik bij 12 volt bedraagt 150 mA, terwijl hij werkt met een versnellingsspanning van 12 000 volt. Hij wordt opgegeven voor een normaal gebruik bij 10 000 volt, maar de afbuigstroom bedraagt 15 amp. (top-top) in de afbuigspoel van 35 μ H, wanneer hij wordt gebruikt bij een versnellingsspanning beneden de 12 kV. De voedingspanning bedraagt 14 volt. Het door de voedingsbron geleverde vermogen is ongeveer 20 watt bij een stroomverbruik van 20 A in de hoogspanningstrap. In dit verbruik is de fase-discriminator en de stuurtrap niet begrepen. Dit bedraagt ongeveer 2 watt, dat echter door afregeling zou kunnen worden verminderd.

DE SCHAKELING

De complete schakeling omvat:

- Een synchronisatie-scheider voor separatie van de synchronisatie-signalen.
- Een fase-draaier die de fase-discrimi-

nator stuurt met signalen die de juiste polariteit bezitten.

- De fase-discriminator met een speciale schakeling voor spanningscompensatie.
- Een emitter-volger, daar het door de fase-discriminator afgegeven vermogen onvoldoende is om de blokkeeroscillator en de uitgangstrap te sturen.

De synchronisatie-scheider is een transpositie van de klassieke buizenschakeling naar de getransistoreerde versie. Het positieve videosignaal wordt gedetecteerd door de basis en door de transistor versterkt. Men vindt dus de lijn- en beeldimpulsen terug aan de collectorweerstand, maar positief gepolariseerd. Door de aard van de impulsen bij detectie is het van belang om in deze trap een h.f. of m.f. transistor te gebruiken.

In de fase-draaier worden de voorafgaande signalen eerst van polariteit veranderd, voordat ze aan de fase-draaier worden meegedeeld. Hij is met de voorafgaande trap gekoppeld door een galvanische verbinding die hem tijdens de verzadigingstoestand polariseert. De condensator, parallel aan de basis-weerstand, laat de steile flanken van de synchronisatie-signalen door anders zouden zij worden geïntegreerd via de ingangcapaciteit.

De met een diode uitgeruste fase-discriminator wordt in de basis gepolariseerd door een spanning die kan worden gewijzigd. Deze spanning wordt toegevoegd aan de door de discriminator gedetecteerde spanning en maakt de hand-instelling van de fase en verschuiving van de werkpuntinstelling van de schakeling mogelijk. Daar het proefmodel aantoonde dat deze fase-discrimi-

inator relatief gevoelig was voor veranderingen van de voedingspanning (de polarisatie wordt aanvankelijk bepaald door een spanningsdeler over deze zelfde voedingspanning) en in bepaalde gevallen zelfs kon afslaan, heeft men gepoogd deze effecten van de voedingspanning te compenseren. De proeven hebben aangetoond dat, om de fase constant te houden, de polarisatie-spanning tegengesteld aan aan de voedingspanning moet variëren, d.w.z. toenemen terwijl de voedingspanning kleiner wordt.

Er moet de aandacht op worden gevestigd dat het gehele afbuig-circuit gedurende de proef aan de voedingspanningsveranderingen onderworpen is geweest en niet alleen de fase-discriminator. Men heeft een extra schakeling aangebracht om deze voedingspanningsvariaties te compenseren.

Deze schakeling bestaat evenvuldig uit een tegengekoppelde gelijkstroomversterker, die de polariteit van de te versterken signalen omkeert. De tegenkoppeling vermindert de afwijking die ontstaat door het oplopen van de temperatuur. De instelspanning, nodig voor de polarisatie, wordt betrokken van deze versterkerschakeling.

Metingen aan de fase-discriminator hebben aangetoond dat er een polarisatie-spanningsvariatie van 0,4 V tot 2,2 V optreedt als de voedingspanning varieert van 14 V tot 8 V. De enige moeilijkheid schuilt hier in de spanning van 0,4 V op de collector van de transistor, omdat deze spanning de transistor in verzadiging moet houden. Onder deze omstandigheden hebben de collector, de basis en de emitter praktisch dezelfde potentiaal; de basis-potentiaal is iets hoger dan die van de collector. Wanneer de voedingspanning varieert van 14 V tot 8 V, zal de basispanning, die aanvankelijk 0,45 V bedroeg, gaan dalen tot een waarde die wordt bepaald door de spanningsdeler, waarvan ze haar spanning betreft.

Deze spanningsdeler heeft een verhouding van 0,45/14 en de nieuwe basispanning wordt dus

$$0,45/14 \times 8 = \pm 250 \text{ mV.}$$

Over de collector-weerstand ontstaat dus een spanningsvariatie van

$(8\text{ V} - 0,4\text{ V}) - (14\text{ V} - 2,2\text{ V}) = 4,2\text{ V}$
 bij een basis spanningsvariatie van $0,45\text{ V} - 0,25\text{ V} = 0,2\text{ V}$.

De spanningsversterking van de trap is dus $4,2/0,2 = 21$. Uit het feit dat de basis-spanning bijna gelijk is aan die van de emitter, volgt dat de versterking van de trap eenvoudig wordt bepaald door de verhouding van de collector- en emitter-weerstanden.

In de praktijk is deze versterking iets kleiner, want de spanningsvariatie op de emitter is kleiner dan die van de basis, vooral bij zwakke stromen.

Dit verschil is des te markanter naarmate de emitterweerstand kleiner is (verg. de kathode-volger waarbij ver-

De vooraf gemaakte berekeningen hebben een waarde opgeleverd die dichtbij de realiteit ligt.

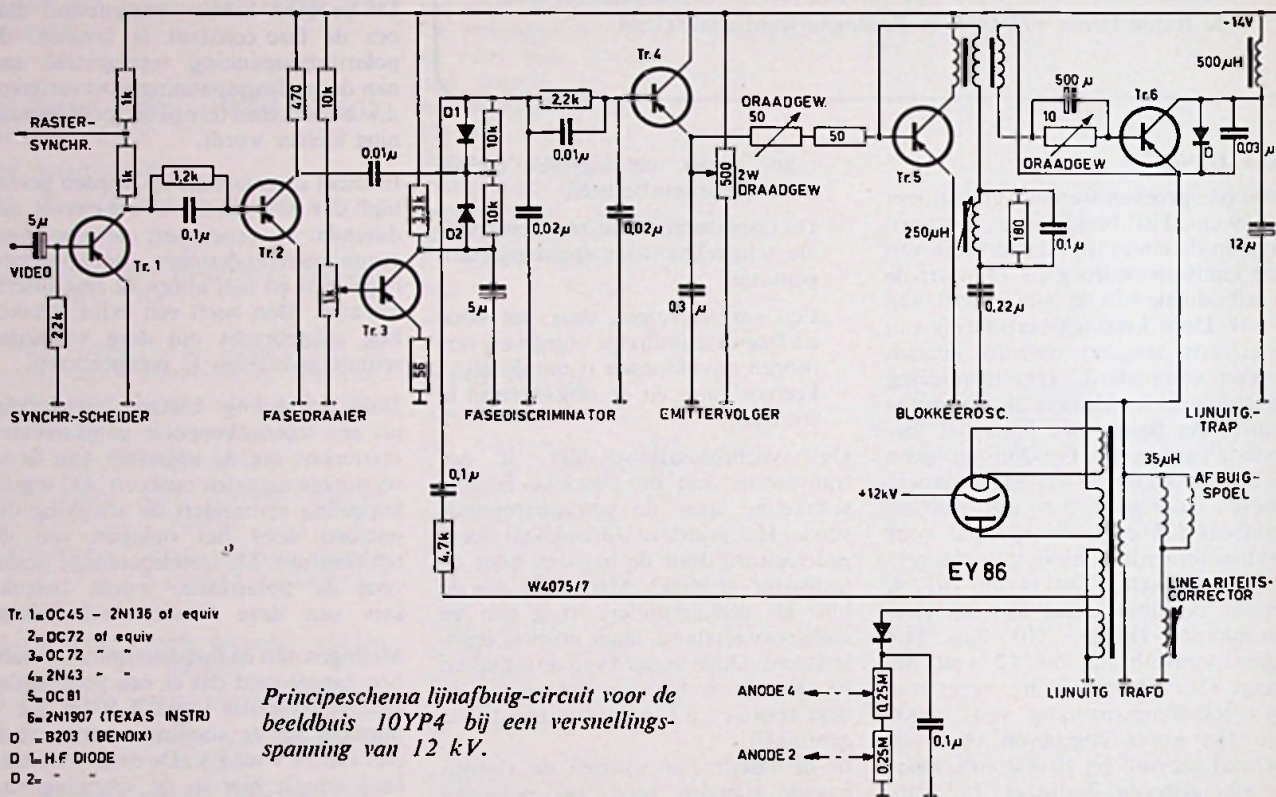
De te gebruiken transistor zal bij voorkeur een grote steilheid of een grote gelijkstroomversterking, een lage spannings- of verzadigingsweerstand moeten hebben.

Eenmaal goed bepaald vertoont een fase-discriminator met de bovenomschreven schakeling een opmerkelijke stabiliteit en is de fase-verschuiving ten gevolge van de voedingsspanningsvariaties minder dan $0,5\text{ }\mu\text{sec}$ bij de hierboven reeds aangegeven waarden. De stabiliteit is eveneens goed te noemen met betrekking tot temperatuur-ver-

weerstand resulteren in collectorspanningsvariaties van $0,4\text{ V}$ tot $2,2\text{ V}$ of $1,8\text{ V}$ en de versterking van de trap zou $1,8/0,2 = 9$ worden.

Bij een zelfde collectorweerstand zou de mogelijkheid geschapen zijn om de emitterweerstand belangrijk te vergroten en dus de temperatuurstabiliteit van de trap te verbeteren. Als koppeling tussen discriminator en oscillator is de emitter-volger geplaatst.

Naast een geringe vermogenversterking, zorgt deze emitter-volger voor een vermindering van terugwerking van de blokkeeroscillator naar de discriminator. Oorspronkelijk zou deze trap de gehele gelijkspanning, die nodig is



- Tr. 1 = OC45 - 2N135 of equiv
- 2 = OC72 of equiv
- 3 = OC72 " "
- 4 = 2N43 " "
- 5 = OC81
- 6 = 2N1907 (TEXAS INSTR)
- D = B203 (BENOIX)
- = H.F. DIODE
- = Z - "

Principeschema lijnafbuig-circuit voor de beeldbuis 10YP4 bij een versnellingspanning van 12 kV.

wantschap bestaat tussen R_k en de steilheid van de basis; dat is hier het geval daar de waarden van de stroom uit stabiliteitsoverwegingen worden beperkt).

De maximale waarde van de collectorweerstand wordt bepaald door de minimale waarde van de voedingspanning en de geleverde stroom.

Bovendien wordt de effectieve waarde van de collector-belastingsweerstand verkleind wegens het verminderen van de belasting door de discriminator.

Al deze overwegingen maken het bepalen van een collectorweerstand noodzakelijk en tevens het experimenteel vaststellen van de juiste versterking door het aanbrengen van een variabele emitterweerstand.

schillen en overeenkomstige regelingen kunnen voor een beeldstabiliteit zorgen bij temperatuur-verschillen van 15° tot 40° C en een gelijktijdige voedingspanningsvariatie van 8 tot 14 V. Door het vergroten van de emitterweerstand in de regeltrap zou de ongevoeligheid voor temperatuurvariaties kunnen worden verbeterd. Daardoor zou de versterking van deze trap kleiner kunnen worden. De oplossing is een constante collectorvoedingspanning.

Bij de eerste proeven werd de collector gevoed via een Zener-diode met een spanning van 6 volt, die via een bijbehorende weerstand uit de voedingspanning werd betrokken. Onder deze omstandigheden zouden spanningsvariaties op de uiteinden van de collector-

voor de polarisatie van de blokkeeroscillator, leveren, maar daar de spanning tussen collector en emitter relatief hoog was, zou de transistor teveel dissiperen en warm worden wat een oplopen van de temperatuur zou introduceren.

In de uiteindelijke schakeling wordt een deel van de polariserende gelijkspanning direct betrokken van een potentiometer die op de voedingspanning is aangesloten; de stabiliteit is hierdoor in grote mate verbeterd.

De blokkeer-trap doet gelijktijdig dienst als stuur-trap. Tot deze oplossing werd tenslotte besloten na verschillende proeven die dienden om het werkpunt van een oscillator te bepalen, waarvan de frequentie relatief stabiel is en rekening

gehouden werd met een belastings-variëatie en een voedingsspanningsvariëatie over een groot spanningsgebied.

Deze stabiliteit werd verkregen door het vergroen van de verzwakking van de blokkeer-transformator. In de schakeling wordt deze verzwakking verkregen dankzij een kleine serieweerstand in het basis-circuit. Een LC schakeling, opgenomen in de verbinding van de basis-wikkeling naar massa, maakt het mogelijk de amplitude van het negatieve deel van de signalen, die aan de volgende trap worden geleverd te regelen. Zijn oscillatie-tijd is gelijk aan tweemaal de duur van het gewenste negatieve signaal.

De eindtrap werkt, zoals eerder werd beschreven als schakelaar en levert vermogen als de blokkeer-oscillator in de „uit” toestand is en omgekeerd.

Deze werkwijze is gekozen omdat het veel economischer blijkt te zijn dan de tandem-schakeling zoals eveneens reeds eerder werd aangetoond. De versnellingspanning wordt geleverd door een klassieke lijntransformator, die in het emitter-circuit zodanig is geplaatst dat de hoogspanningswikkeling voor detectie niet omgekeerd hoeft te worden om de gewenste polariteit te verkrijgen en dus in serie met de primaire kan worden aangesloten. Hierdoor wordt een honderd volt gewonnen, waardoor de spanning, die hij alleen zou moeten leveren, naar evenredigheid vermindert en daarmee het aantal windingen van deze wikkeling.

De wikkeling voor de discriminator levert een impulsspanning van 100 volt, om hiermee de discriminator te sturen na integratie van het signaal via een weerstand en de capaciteit die over de aansluitingen van de discriminator staat. Een andere wikkeling levert een spanning van ongeveer 350 volt, die, na gelijkrichting dient voor de voeding van de anoden 2 en 4 van de kathode-straal-buis.

Hierbij moet worden opgemerkt, dat de diode geschikt moet zijn voor stijgtijden van voldoende korte impulsen en dat zijn gaten-accumulatie klein moet zijn op straffe van een slecht gelijkricht-rendement en bovendien worden dan parasitaire signalen tijdens de terugslag van de afbuiging geïntroduceerd.

Deze parasitaire signalen verschijnen in de vorm van een verticale band van witte strepen dichtbij de rand van het beeldscherm, vooral als er geen enkele voorziening is getroffen voor onderdrukking tijdens de terugslag.

De afbuigspoel staat parallel aan de lijntransformator; zijn zelfinductie bedraagt $35 \mu\text{H}$. Hij staat in serie met een kleine zelfinductie met ferrocube

kern voor lineariteitscorrectie. Deze zelfinductie regelt de horizontale lineariteit voornamelijk aan de linkerzijde van het beeld.

Met bovenvermelde zelfinductie kan een lineariteitsverbetering van 2% worden verkregen. Een nadeel van deze zelfinductie is dat zijn verbruik niet te verwaarlozen is (1,5 tot 2 W).

Het is gebruikelijk de tangensfoutcorrectie te doen plaats vinden door in serie met de afbuigspoelen een condensator te schakelen.

Tijdens de terugslag vormt het $L_B C$ circuit, (waarin L_B de zelfinductie van de afbuigspoel en C diens eigen capaciteit is, waarvan de resonantie-frequentie 62 kHz bedraagt), een rondgaand circuit via de correctiecondensator en de voedingsbron, resp. met de ontkoppel-elco van deze bron.

Een dergelijke lus in een trillingskring introduceert onvermijdelijk een aanzienlijk verlies, speciaal bij het gebruik van een elco. Daarom heeft men een papier-condensator toegepast die bij de tangensfout-correctie dezelfde functie heeft en waarvan de h.f. verliezen beduidend lager zijn.

Door de lage bronweerstand bestaat de mogelijkheid dat deze condensator wordt kortgesloten. Daarom wordt hij hiervan gescheiden door een zelfinductie met een impedantie die tenminste tien maal zo groot is als de condensator-impedantie bij lijnfrequentie. Onder deze voorwaarde kan de elco worden weggelaten, wat gezien zijn capaciteit (2000 μF) en zijn fabricage-moeilijkheden niet onprettig is.

Als we gebruik konden maken van een verlies-vrije uitkoppelzelfinductie om de afbuigspoelen van signaal te voorzien en daarbij de hoogste frequentie-componenten bewaard bleven, dan zou daarin de mogelijkheid bestaan om de correctie-condensator in waarde te ver-

kleinen. Door aansluiting van de correctie-condensator op een gedeelte van de zelfinductie zou deze als auto-transformator gaan werken, waardoor de aansluitcapaciteit met het kwadraat van de wikkel-verhouding zou dalen, hetgeen ook tot gevolg heeft, dat de condensator-waarde kleiner wordt en waardoor dan weer zijn afmetingen kunnen worden verkleind.

Voor de „lek”-weerstand van deze trap geldt, dat die tot het minimum beperkt moeten blijven in verband met de hoge stromen die hier optreden.

Gezien de lage waarde van de afbuigspoel moet de bedrading zo kort mogelijk zijn. Te lange bedrading kan oorzaak zijn van het optreden van een stoorpatroon en van verliezen.

De kwaliteit van de condensator die over de diode staat, moet uitzonderlijk goed en de eigen-zelfinductie uiterst klein zijn.

Het totale verbruik van het afbuigcircuit bedraagt ca. 12 watt en kan waarschijnlijk nog met enkele watta worden verminderd. Wanneer we de zelfinductie van de afbuigspoel zouden verminderen, zou de voedingsspanning tot 12 volt kunnen worden verlaagd, maar daarmee wordt het rendement van de schakeling ook verminderd, omdat verlies-weerstand onvermijdelijk zijn en de verliezen met het kwadraat van de stroomsterkte in de afbuigspoel toenemen.

Tenslotte kunnen we nog opmerken dat het totale verbruik in het 819 lijnen-systeem *anderhalf maal* zoveel bedraagt als in het 625 lijnen systeem.

LITERATUUR:

1. VIDEON Electronique
Febr. 1962.
2. Electronics
Aug. 1959.



DESSING-ELECTRONICA, A'dam

zond ons een tweetal brochures van door haar op de Electronica Vakbeurs uitgebrachte apparatuur:

1°. XY-recorders van de firma Graef, Langenfeld, W.DId in verschillende, maar in ieder geval precisie uitvoering voor Din A 4 en A 3. Deze schrijvende recorders worden veelvuldig gebruikt en deze gebruikers raden wij beslist deze brochure aan te vragen. Het is niet mogelijk alle gegevens hier te vermelden

2°. Sclaers tot 35 Mc van de Société d'électronique nucléaire (SEN), Genève

GETRANSISTORISEERDE 2 METER CONVERTER UIT DE DUMP

*Mijne Heren,
Sinds kort lees ik regelmatig Uw, de
laatste jaren - althans in mijn ogen -
zeer verbeterde uitgave „R.E.”*

*Naast vele interessante rubrieken,
valt ook de beschrijving van in de
dumphandel verkrijgbare setjes op
door de juist voor „amateurs” be-
langwekkende details.*

*In het julinummer trof mij de be-
schrijving van de getransistoriseerde
Tonfunk FM-afstemmer. Bijgaand
vindt U een korte beschrijving voor
ombouw van dit setje tot „2-meter
converter”.*

PAØDOK P. VIJLBRIEF, Oegstgeest

De in het julinummer van RE 1963 (blz. 422) beschreven getransistoreerde TONFUNK FM-afstemmer, type BV 3032 leent zich zeer gemakkelijk tot ombouw voor gebruik als converter voor de 144 MHz amateurband.

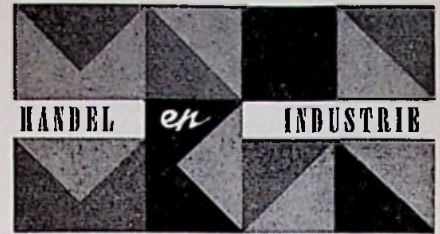
Hiertoe wordt de capaciteit van 47 pF over de ingangskring vervangen door een condensator van 15 à 22 pF. Met de ijzerkern is de antennekring dan op 145 MHz af te stemmen. De duo-(eigenlijk: quatro-) condensator wordt losgesoldeerd. Daarvoor in de plaats nemen we een klein variabel c-tje, dat uitsluitend over de oscillatorspoel L4 wordt gesoldeerd. De ijzerkern wordt uit L4 verwijderd. Met behulp van het trimmertje kan de oscillator

NASCHRIFT van de redactie: De 10 MHz - MF - trappen van een normale FM - ontvanger zijn ca. 250 kHz breed. Dit betekent een te lage selectiviteit om amateurzenders gescheiden te ontvangen. De bandbreedte mag ca. 9 kHz bedragen. Vijzelaar

nu op de vereiste frequentie van ± 135 MHz worden gebracht. De kleine variabele capaciteit behoeft deze frequentie slechts van 133 MHz tot 135,5 MHz te variëren om de gehele 2 meter band, met ruime overlap aan twee kanten, te kunnen ontvangen. Doordat de oorspronkelijke afstemcondensator werd verwijderd, is de verbinding tussen twee „massa”-gedeelten van het printje onderbroken. Deze waren immers oorspronkelijk via de rotor en behuizing van de condensator doorverbonden. Deze „massa's” moeten nu met een stevige draad worden doorverbonden. Uit L2 wordt ook het ijzerkerntje verwijderd en de windingen worden ± 3 mm uit elkaar gebogen. Met de trimmer is ook deze spoel in de 2-meter band afstembaar. Nauwelijks behoeft te worden opgemerkt, dat voor de afregeling van dit apparaatje een rooster-dip-oscillator van veel nut is.

Als achterzet-ontvanger kan elk toestel dienen, dat op 10,7 MHz afstembaar is.¹⁾

De antennekring en de collectorkring zijn breed genoeg om zonder verdere bijregeling de gehele 2-meter band door te laten. Afstemmen gebeurt dus uitsluitend met de oscillatorkring. De stabiliteit blijkt zeer behoorlijk te zijn, zodat een vrij selectieve achterontvanger kan worden gebruikt. De gevoeligheid is vrij behoorlijk, doch kan nog aanzienlijk worden verbeterd door de eerste OC 171 te vervangen door een AF 102.



HARTING

is een bekende fabriek van stekers en contactdozen die wij al jaren kenden. Zonder te weten wie in Nederland de vertegenwoordiging op zich genomen had. Sinds de laatste Electronica Vakbeurs weten wij het: Jobarco, Voorburg exposeerde er met

1e. Meerpolige stekers en contactdozen van 3 tot 104-polig, waaronder de reeds bekende typen Staf, Han A, Han B, Han R, AM, CM, de nieuwe miniatuur en subminiatuur uitvoering voor 125 tot 380 V en 5 tot 35 A. De MIN-MRE serie en EMRA zijn leverbaar volgens MIL-specificatie

2e. Aansluitlijsten voor gedrukte bedradingen typen Gds 25, Gds F 25, Gds 15 en 23, Gds H (8- tot 40-polig) en kabelverbindinglijsten type Gds-KM.

3e. Microschakelaars met twee en drie aansluitingen

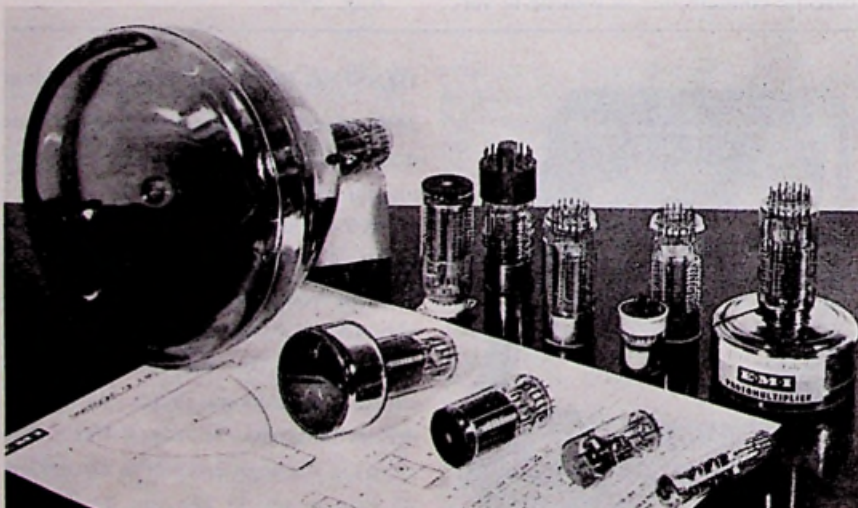
4e Electro-magneten, druk-, trek-, draai- en miniatuur-uitvoering.

INTECHMIJ N.V., den Haag

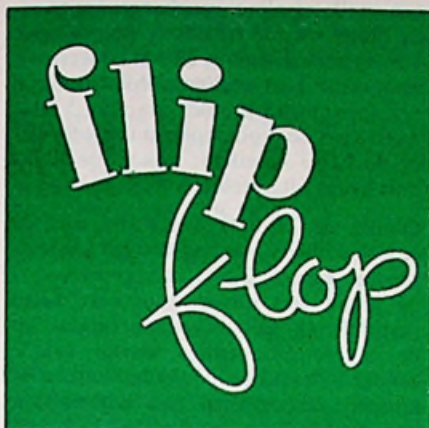
gaf op de Electronica Vakbeurs de meeste ruimte aan de bedrijfstelevisiesystemen van het fabrikaat EMI Electronics Ltd. Een aantal volledig getransistoriseerde, laaggeprijsde, camera's van het type 8 waren in werking, aangesloten op normale omroep TV-ontvangers. De bandbreedte van deze camera ligt dicht tegen de 5 MHz, hetgeen hoger is dan de meeste TV-ontvangers weergeven. Voorts werd het videosysteem type 6 getoond; hier werd gebruikt de mini-camera, diameter slechts ca. 7,5 cm. Bandbreedte van het complete systeem: 8 MHz.

Behalve bedrijfstelevisie waren op deze stand electronenbuizen en TV-beeldbuizen van het fabrikaat Ediswan, Photomultipliers, Klystrons en TV-camerabuizen van EMI Electronics, alsmede van dit fabrikaat condensatoren met polyethyleen-teraphthalaat isolatie, voorts industriële electronenbuizen van AEI en een uitgebreid programma van tijd-afhankelijke schakel-elementen en industriële programma-schakelaars, van eigen productie, alsmede van SAIA en Elremco.

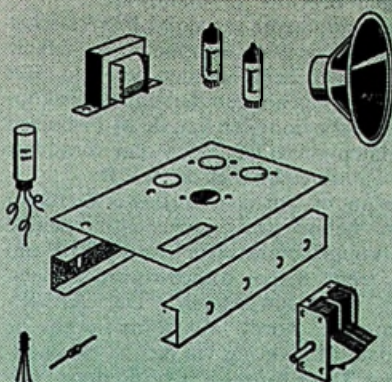
Van de getoonde halfgeleiders dienen de bestuurbare silicium diodes van 4 tot 100 Amp. te worden genoemd.



E.M.I. fotomultipliers



BOUWBIBLAD VAN RADIO ELECTRONICA



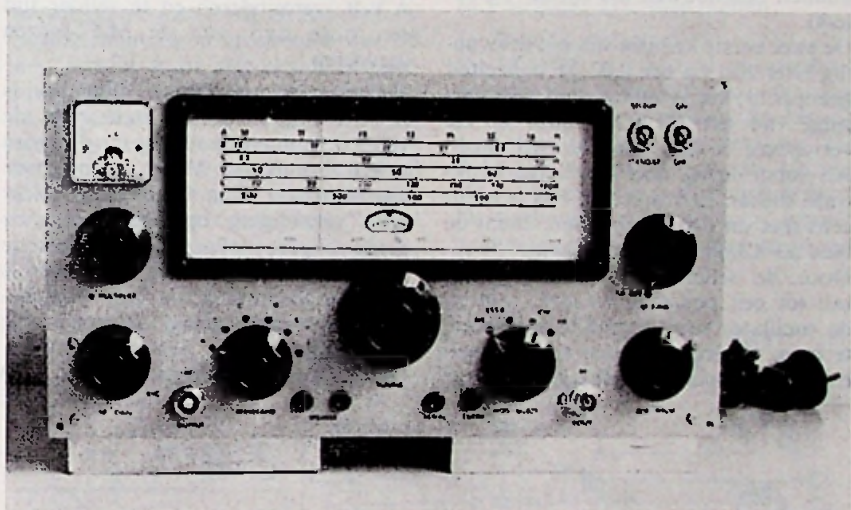
COMMUNICATIE-
ONTVANGER
met C.W., A.M., S.S.B.
en S.S.S.B.

deel II

Gebruik van een
WOBBULATOR

COMMUNICATIE-ONTVANGER VOOR ZELFBOUW

met
C.W.
A.M.
S.S.B.
S.S.S.B.



door L. De Ceuster, Wezembeck-Oppern (Brussel)

DEEL 2: PRAKTISCHE VERWEZENLIJKING

In figuur 12 is het schema weergegeven van een communicatie-ontvanger, die aan tamelijk hoge eisen voldoet. Alhoewel het mogelijk is het spoelblok zelf te maken, is het aan te raden een goed type uit de handel te gebruiken. De keus is gevallen op de GELOSO nr-2615 met de bijbehorende afstemcondensator nr. N775. Deze eenheid bestrijkt de K.G. en M.G. in zes banden: 10-16; 15-25; 24-40; 39-65; 64-190; 190-580 m.

Er bestaat ook een anologe eenheid die alleen de amateurbanden bestrijkt. Beiden zijn reeds volledig gekabeleerd (vergelijk met de kanaalkiezer uit een

T.V.), zodat altijd optimale werking wordt verkregen. Als R.F.-buis is een EF93 (6BA6) toegepast. De niet-ontkoppelde kathodeweerstand doet de versterking ca 1,5 maal dalen doch ook de eq. ruisweerstand ($2\text{ k}\Omega$ i.p.v. $4\text{ k}\Omega$). Voor de vier eerste banden is de max. afstemcapaciteit ca. 100 pF en de min. waarde: 30 pF (cap. var. = 70 pF).

Hierdoor is de kwaliteitsfactor zeer goed.

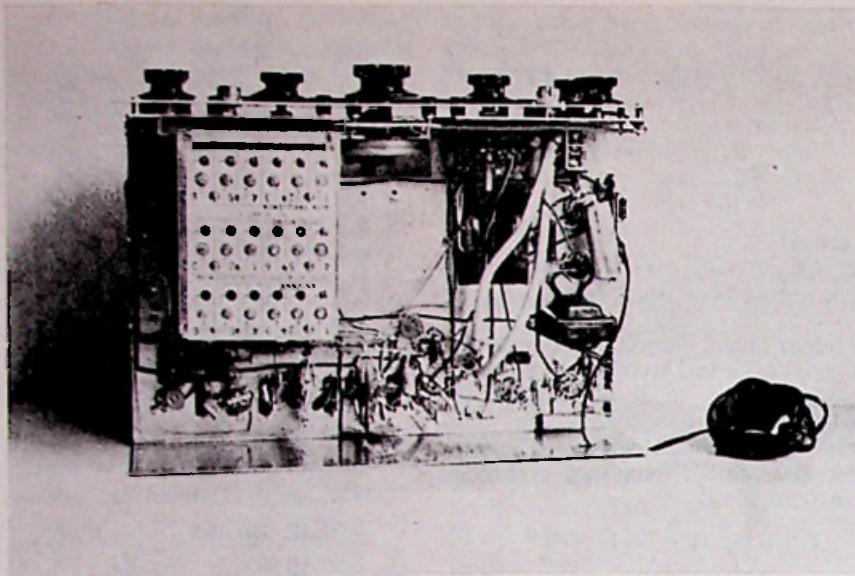
De voordelen van dit alles zijn groot:

1. De antenne kan op een lagere aftakking worden aangesloten, waardoor de gevoeligheid stijgt,

2. De anode-impedantie stijgt, waardoor de versterking stijgt.

3. Normaal heeft het vergroten van de kringimpedanties tot gevolg dat de genereeroneiging sterk vergroot, doch hier heeft men de versterking doen dalen door een tegenkoppeling in de kathodeleiding. Andere oplossingen als aansluiten van de anode op een aftakking geven geen betere resultaten wat betreft de signaal/ruisverhouding

De oscillator (ECC82) bestaat uit twee delen: een colpitts oscillator en een kathodevolger, waarlangs de injectie



Onderaanzicht van de communicatie-ontvanger. Aan de hand van het opstellingsplan en deze foto is een duidelijk inzicht zeker mogelijk.

minderd door een laag-doorlaat-filter (3 kHz.). Het is dan mogelijk de begrenzer wat sterker te doen werken en toch de vervorming binnen redelijke perken te houden.

2. de M.F.-begrenzer:

Een ECF80 is ingesteld als begrenzer voor F.M.-signalen en voor de synchronisatie van de B.F.O. Aan de anode ontstaat een signaal met constante amplitude. De graad van begrenzing is met een 20 k Ω -potmeter in te stellen. De anodekring is afstembaar met een kleine condensator (16 pF), welke gelijkloopt met die van de B.F.O. Een

F.M.-detektor is aangesloten op de anode-kring.

3. de audioconvector:

Deze schakeling is vrijwel identiek met de bekende mengschakeling met een ECH81. Het triodedeel is een colpitts oscillator van grote stabiliteit. Met de kleinde 16 pF capaciteit kan de frequentie worden gewijzigd rond de middenfrequentie. Aan de anode van het heptodedeel kan de verschilfrequentie worden afgenomen. In feite bestaat de oscillator-kring en de begrenzer-anodekring uit een bandfilter (AMROH nr. 91). De audioconvector is zeer los gekoppeld met de laatste M.F. via een capacitieve spanningsdeler. Deze detec-

tor reageert niet op A.M.-signalen maar op signalen, die met de B.F.O. interfereren. S-2 is de keuzeschakelaar van de detectoren:

Stand 1: de volume-potmeter is aan de A.M.-detektor verbonden.

Stand 2: de audioconvector is ingeschakeld evenals de begrenzer.

Met de 20 k Ω -potmeter kan de graad van synchronisatie worden ingesteld. Er kunnen S.S.B. of S.S.S.B. signalen worden ontvangen.

Stand 3: deze stand is gelijk aan de voorgaande doch de begrenzer is uitgeschakeld en de laatste M.F.-buis (EBF89) werkt als begrenzer. C.W.-signalen kunnen dan zonder storingen worden ontvangen.

Stand 4: de F.M.-detektor is met de volume-potmeter verbonden. De volume-potmeter bezit een aftakking op 50 k Ω , waarlangs het A.F.-signaal met een versterker kan worden verbonden. Er is gemiddeld ca. 0,5 V. beschikbaar.

Eveneens is voorzien in een inwendige versterker met een ECL86, welke met een schakelaar op de volumepotmeter kan worden geschakeld.

De voeding is klassiek en bevat niets bijzonders. Met een tumbler kan de H.S.P. worden afgeschakeld (stand-by schakelaar).

De bouw van de ontvanger hangt in grote mate af van de gebruikte onder-

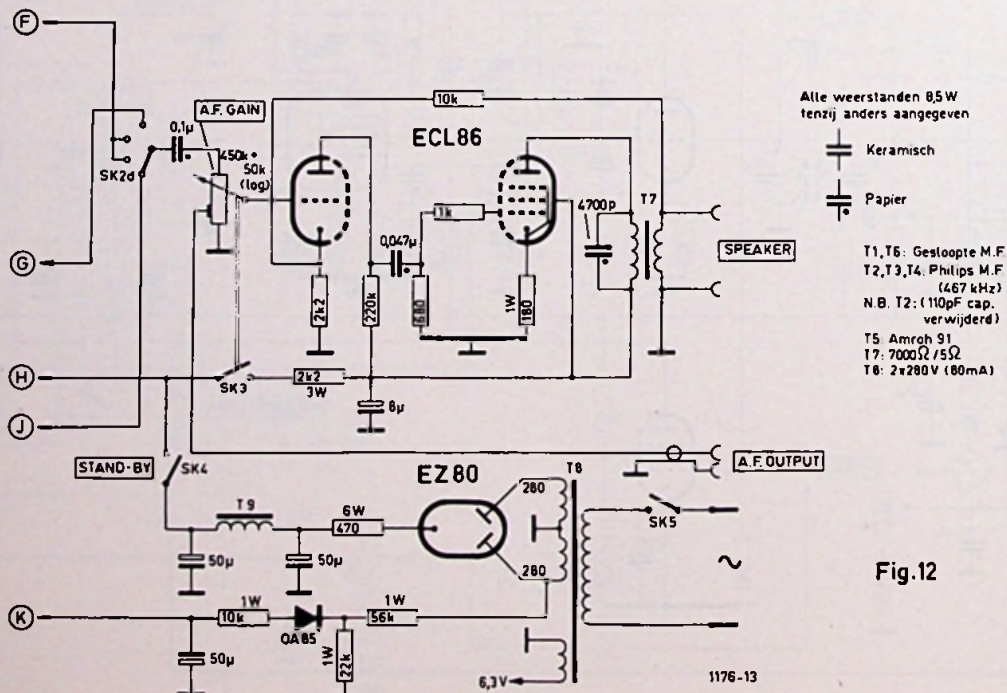


Fig.12

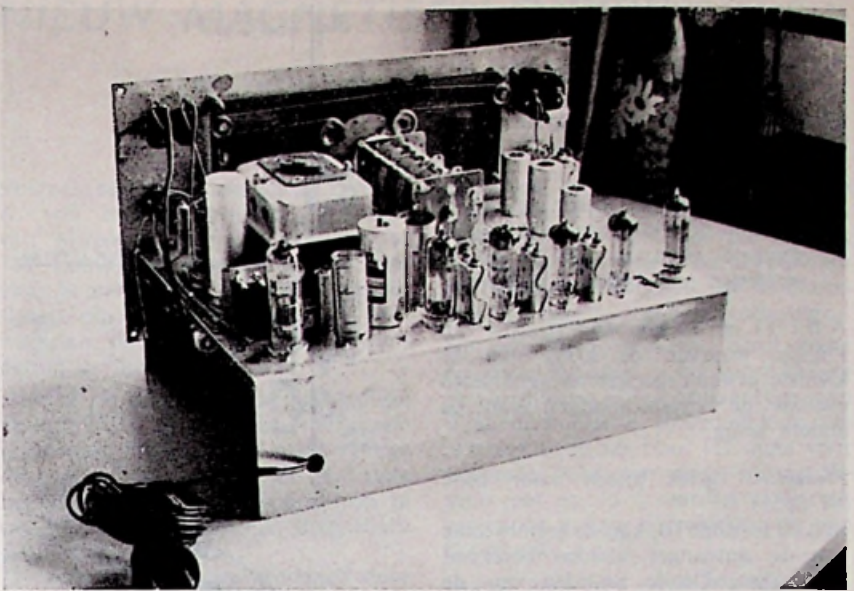
delen. In het proefmodel werden onderdelen gebruikt die courant in de handel verkrijgbaar zijn.

Alleen de gebruikte afstemschaal is misschien moeilijker te verkrijgen. Het is een type dat men zelf moet iken met chinese inkt. De vertraging bedraagt ca. 1/120!!, hetgeen elke vorm van bandspreiding overbodig maakt. De schaallengte van 17,5 cm is wel wat kort, maar er is een roterende schijf aanwezig die het mogelijk maakt 500 schaalstrepen haarfijn te kunnen aflezen. Elk station kan men dus gemakkelijk terug vinden.

GELOSO brengt voor haar spoelblok een veel grotere afstemschaal in de handel welke goedkoper is. Omwille van deze verscheidenheid is het onmogelijk een gedetailleerd bouwplan te geven; een gedetailleerd opstellingsplan zal een ervaren amateur wel volstaan.

De afregeling van de ontvanger gebeurt na ca 30 min. opwarmen:

1. Modulatieschakelaar in stand A.M.
2. R.F. volume op MAX.
3. „Q”multiplier op MIN. (= 0 V.).
4. De GELOSO-eenheid wordt op de laagste frequentie afgestemd (580 kHz).
5. Een gemoduleerde signaalgever wordt aangesloten op de antenneingang: freq. = 467 kHz, mod.freq. = 1000 Hz.



Bovenaanzicht van de communicatie-ontvanger.

6. Regel de 4 M.F.-busjes af op MAX. uitslag van de „S”meter. Hierbij moet men er voor zorgen dat de meter steeds rond de 20μA aanwijst. Enkele malen herhalen tot geen verbetering meer merkbaar is.
7. De modulatieschakelaar in stand C.W. zetten.
8. De kern van de osc.kring (B.F.O.) instellen, zo, dat geen interferentie hoorbaar is. Hierbij moet de „B.F.O. pitch” condensator in middenstand staan.
9. De modulatieschakelaar in stand F.M. zetten.
10. De synchronisatie-niveaupotmeter op MAX. zetten.
11. De anodekring van de begrenzer afregelen op MAX. uitslag van een voltmeter aangesloten op de F.M.-detector.
12. De kern van de F.M.-kring op 0 V uitslag instellen.
13. 7, 8, 9, 10, 11, 12 herhalen.

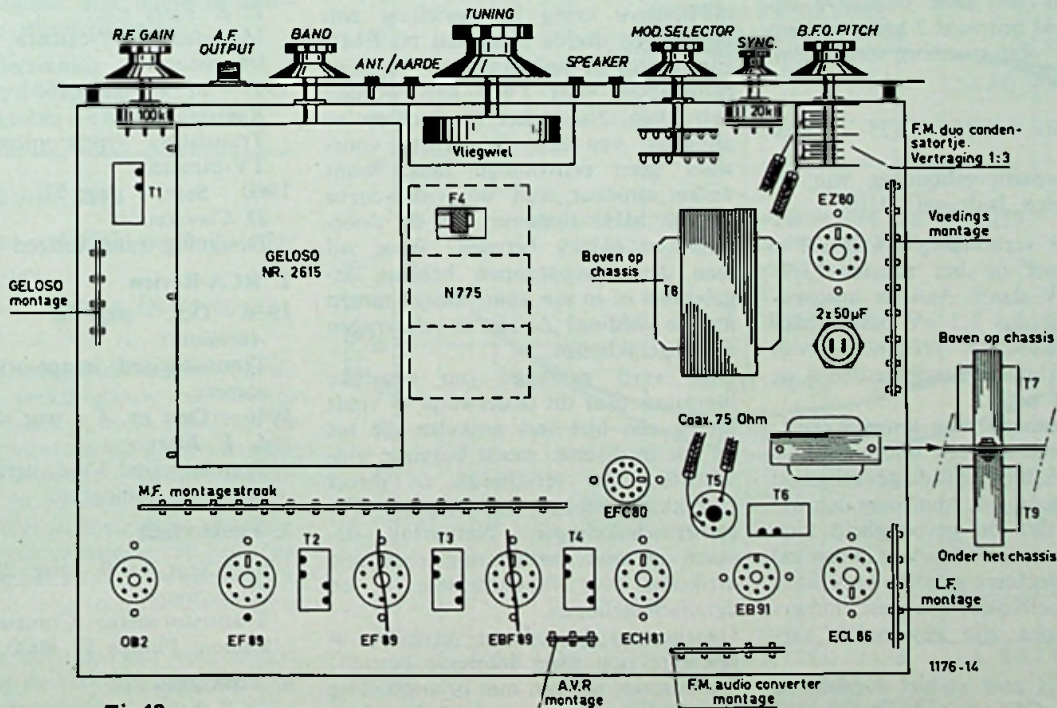


Fig.13 OPSTELLINGSPLAN

14. De GELOSO-eenheid wordt afge-regeld als aangegeven op het in-structieblaadje (roep er maar een Italiaanse tolk bij!)
15. De ontvanger wordt afgestemd op een frequentie waar geen zender wordt gehoord.
16. De „Q”multiplier wordt op MAX. gezet en de 100 kΩ trimmer wordt geregeld zodanig dat de M.F.-versterker juist begint te genereren.

N.B.: T1 en T6 zijn M.F.-trafo's van Philips, waarvan de kring met de kleinste afstemcapaciteit is verwijderd evenals de afstemcapaciteit van de andere kring.

Prestaties (geldt alleen voor blok Nr 2615).

Met de formule (B) kan de bandbreedte van de ontvanger worden berekend voor verschillende waarden van de selectiviteit:

tussen de - 3 dB punten: $S = 2$
 tussen de - 6 dB punten: $S = 2$
 tussen de - 20 dB punten: $S = 10$
 $B = 3,25 \text{ kHz}$ $n = 3,414$
 $B = 4 \text{ kHz}$ $Q = 140$
 $B = 6,15 \text{ kHz}$ $f = 467 \text{ k.}$

Met de „Q”multiplier is echter de bandbreedte nog regelbaar tot minstens 100 Hz (-3 dB).

De gevoeligheid kon wegens gebrek aan meetinstrumenten niet worden gemeten, doch het is mogelijk er een idee van te krijgen door berekening. Indien de A.V.R. wordt uitgeschakeld, zal men, door de EF93 uit haar houder te trekken zien dat praktisch alle ruis afkomstig is van deze buis. De eq. ruisweerstand bedraagt 2 kΩ, zodat op het rooster een spanning staat gelijk aan: (formule A)

$$B = 3,25$$

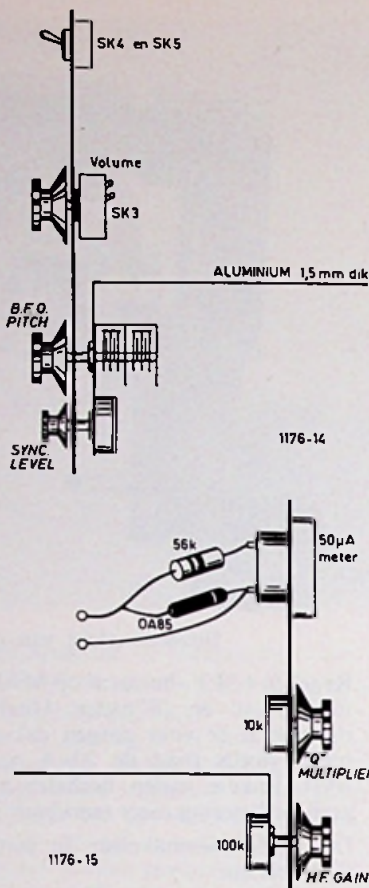
$$R = 2 \quad R_r = 1;26 \quad 2,3,25 = 3,2\mu V$$

De transformatieverhouding van de ingangspoelen bedraagt: 1/10

Om een S/R verhouding van 20 dB te bereiken moet op het rooster EF93 $10 \times 3,2 \mu V$ staan. Aan de antenne-ingang moet dus $3,2 \mu V$ beschikbaar zijn voor een S/R verhouding van 20 dB. Bij kleinere bandbreedten is de gevoeligheid beter.

Deze berekeningen zijn tamelijk juist: uit een gegeven van een ouder GELOSO-spoelblok blijkt dat de gevoeligheid daar $5 \mu V$ bedraagt. Men mag dus wel aannemen, dat de gevoeligheid zich situeert tussen 3 en $5 \mu V$. Geloso zal zeker geen slechtere getallen voor haar nieuwere spoelblokken hebben, immers nieuwere typen zijn gewoonlijk verbeterd.

De B.F.O. is zeer stabiel evenals de kringen van GELOSO. In het gebied



30 tot 580 meter kunnen S.S.B.-signalen ontvangen worden met een stabiliteit die deze van A.M. sterk benadert; tussen 10 en 30 m moet soms wat met de knop worden gewerkt. S.S.S.B.-signalen vallen praktisch nooit uit de synchronisatie.

Gebruik van de ontvanger: om gemakkelijk signalen op te zoeken moet de mod. schakelaar in stand A.M. staan, want dan hoort men direct de aard van het signaal. Bij zijbandstoringen kan de „Q”multiplier de bandbreedte verminderen en zo de storing doen verdwijnen. Ook zwakke stations komen beter door bij kleinere bandbreedte.

De kwaliteit van sterke A.M. signalen kan worden verbeterd door ze te behandelen als S.S.S.B. signalen. Hiertoe verstemt men de ontvanger tot de „S”-meter $2 \mu A$ minder aanwijst dan bij juiste afstemming. De draaggolf ligt dan op een -6 dB punt van de selectiviteitskromme. Een zijband wordt onderdrukt terwijl de andere met een bandbreedte van 4 kHz kan worden ontvangen. Het wordt nu mogelijk het gehele uitgezonden frequentiespectrum (tot 4500 Hz) vrijwel onverzwakt weer te geven. Een dergelijk resultaat wordt door geen enkele omroepontvanger bereikt; 4500 Hz wordt daar ca 20 dB verzwakt; hier slechts ca 10 db.

BELANGSTELLING VOOR AMATEUR-T.V.-CAMERA

LITERATUURLIJST

1. Electronics

- 1957 - nr. 1 - pag. 139.
L. E. Flory e.a.:
 Miniature ITV-camera uses drift-transistors.
 1957 - nr. 7 - pag. 168.
Kinoshita e.a.:
 Transistors synchronized portable TV-camera.
 1960 - Sept. - pag. 72.
D. Carreon.:
 Designing transistorized TV-cameras

2. RCA-Review

- 1956 - Oct. - pag. 86.
Anoniem.:
 Transistorized image-orthicon TV-camera.
 1956 - Dec. nr. 4 - pag. 469.
L. E. Flory e.a.:
 Transistorized TV-cameras using the miniature Vidicon.

3. Funktechnik

- 1961 - Sept. nr. 9 - pag. 283.
Redactioneel.:
 Transistorisierte Compact-Fernseh-kamera Philips EL 8000.

4. Funkschau

- 1960 - Dec. nr. 24 - pag. 610

Onlangs ontvingen wij het verzoek het ontwerp van een - liefst getransistoreerde - TV-camera te behandelen. De vraagsteller nam aan dat hiervoor in bredere kring belangstelling zou bestaan en deelde mede dat bij EMI-Electronics in Engeland een Vidicon-camerabuis voor f120 kan worden betrokken. Nu is het construeren en afregelen van een TV-camera voorwaar geen eenvoudige zaak, want welke amateur kan de video-curve tot 10 MHz opnemen en de doorschot en helling bepalen? Waar wil men de afbuig-trappen hebben, ingebouwd of in een apart kastje, samen met de voeding? Zo zijn er vele vragen en mogelijkheden.

Ook werd gevraagd om degelijke literatuur over dit onderwerp. U vindt hierna een lijst van artikelen die tot nu toe in diverse, meest bekende tijdschriften zijn verschenen en direct betrekking hebben op complete TV-cameraschakelingen. Natuurlijk bestaan er ook verder nog zeer vele artikelen over fundamentele —, en detailschakelingen.

Gaarne zou de redactie vernemen in hoeverre nog meer interesse bestaat; Uw reacties worden met belangstelling tegemoet gezien!

P. Vijzelaar.

W. Zandstra:

Valvo Vidikon 55850 für Transistor-kameras.

5. Journal of the S.M.P.T.E.

1960 - Nov. nr. 11 - pag. 795.

M. H. Diehl:

A transistorized Vidicon-camera for industrial use.

6. L'Onde Electrique

1957 - Juli nr. 364 - pag. 650.

J. Polonsky:

Une caméra de TV-portable et autonome.

7. Radio Mentor

1961 - Dec. nr. 12 - pag. 1043.

E. Sennhenn.

Transistorisierte Vidikon-kamera mit Studioqualität.

(Verscheen ook in Kinotechnik, Dec. 1961, pag. 355.)

1962 - Maart nr. 3 - pag. 197.

G. Jetten e.a.:

Eine Transistorkamera für das Kurzschluss-Fernsehen.

8. Rundfunktechnische Mitteilungen

1958 - Juni nr. 3 - pag. 120.

H. Fix.:

Beitrag zum Problem der tragbaren Fernseh-Reportage-Kamera.

1959 - Dec. nr. 6 - pag. 253.

E. Legler.

Tragbare Fernch. Reportage-Anlage.

1960 - April nr. 2 - pag. 66.

H. Anders.

Vorverstärker für Videokameras mit Drifttransistoren.

1962 - Sept. nr. 5, pag. 201.

H. Anders.

Eine Transistor-Vidikon-kamera mit Studio-qualität und schneller automatischer Blendenregelung.

9. Radio Electronica

1958 - april - blz. 199 e.v.

1963 - oktober - blz. 663

NIEUW MAGNETISCH OXYDE

Ter vermindering van bandruis

door J. EVERS

Volgens een mededeling van Robert A. von Behren, technisch directeur van Magnetic Products Division of 3M Company, Minnesota (fabrikant van „Scotch tape“) is men er in geslaagd om een nieuw oxyde te ontwikkelen, dat een belangrijke vermindering in bandruis belooft.

Hoewel de productie nog niet geheel op gang is, maakt men thans een ijzeroxyde, waarvan de naaldvormige deeltjes een tiende deel van de lengte hebben van die welke voorkomen in tot nog toe gebruikelijk magnetisch geluidsband.

De verbetering wordt verklaard door een vermindering van magnetisch veld rond de deeltjes zelf, waardoor minder krachtlijnen het oppervlak van uitgewiste banden kunnen bereiken. Men neemt bovendien aan, dat eveneens de mechanische eigenschappen (lange levensduur, geringe slijtage door afslijpsel) verbeterd zijn.

De dynamiek wordt in de frequentieband waarin het menselijk gehoor het meest gevoelig is voor ruis, d.w.z. boven 100 Hz, ongeveer 6 dB beter.

De frequentie-omvang, vergeleken met die van bestaande band (Scotch n. 111),

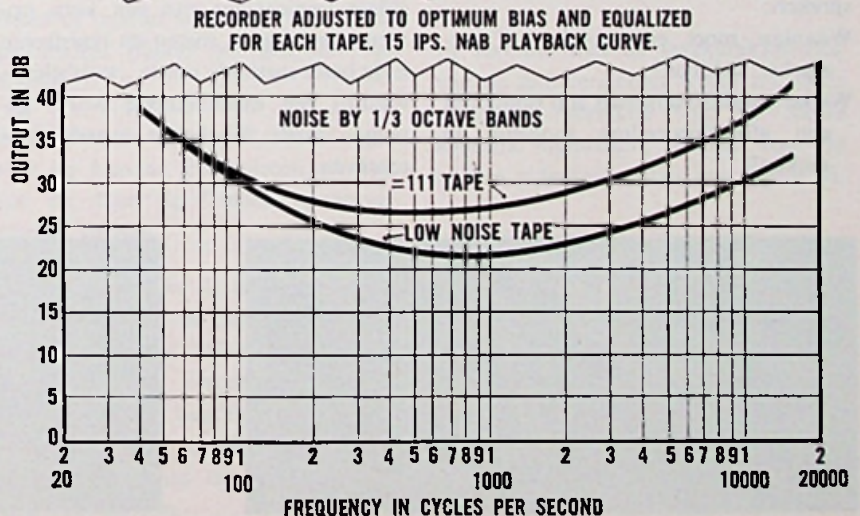
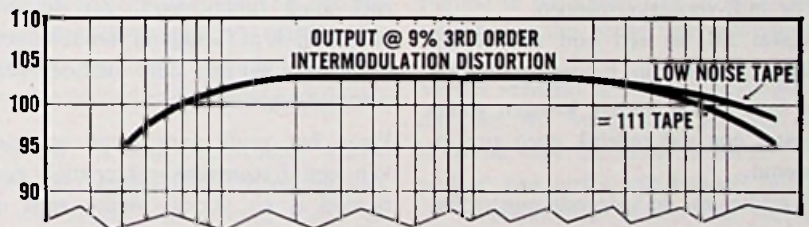
geeft een geringe verbetering bij de allerhoogste frequenties (zie figuur), welke echter verder doorzet bij nog kortere golflengten. Vooral bij lage bandsnelheden belooft dit een vergroting van de frequentie-omvang.

Het gebruik van de nieuwe band vereist enkele wijzigingen in het gebruikelijke opnameniveau, HF-voormagnetisatie en frequentiecorrectie. In vergelijking met het bestaande band no. 111 moet voor optimale resultaten de voormagnetisatie met ca. 15% worden verhoogd, gezien de hogere coërcitiefkracht van het nieuwe oxyde.

Brengt men deze wijzigingen bij de opname niet aan, dan blijft er een verbetering van signaal-ruisverhouding over van 3 dB i.p.v. de genoemde 6 dB.

Verwacht wordt, dat zeker de helft van alle soorten Scotch geluidsband binnen enkele jaren met het nieuwe oxyde zullen worden voorzien. De productie verloopt nog traag en is nog zeer gelimiteerd.

Het ligt in de verwachting dat ook de Europese geluidsbandfabrikanten niet zullen achterblijven met het verbeteren van hun geluidsbanden.



BOEKBESPREKING

Machinenbau und Elektrotechnik, door P. N. Christen.

Uitgave Æ. E. Kluwer, Deventer.

Prijs f 7,95.

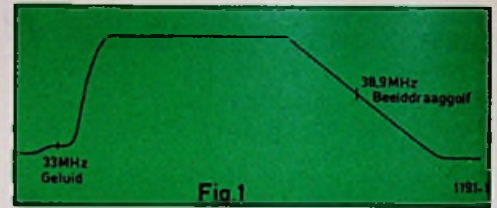
Het boek is bedoeld als leesstof voor de afdelingen werktuigbouw en electrotechniek der H.T.S. en U.T.S. Daar de studie-richtingen werktuigbouw en electrotechniek nauw met elkaar samenhangen, is de leesstof voor de beide richtingen niet in twee delen gesplitst, hetgeen als een verdienste van het boek mag worden beschouwd. De behandelde onderwerpen leest men daardoor prettiger.

In het boek treft men een woordenlijst aan, waarin de vertaling van vreemde technische benamingen zijn te vinden.

Gebruik van een

T.V.-WOBBULATOR

NEDERLANDS:
FREQUENTIE-ZWAAI-GENERATOR



In dit artikel willen wij een overzicht trachten te geven van het gebruik van een T.V.-wobbulator.

Het gebeurt nl. nog al eens, dat T.V.-storingen in het midden-frequentie deel van het T.V.-toestel optreden.

Om de vakman een idee te geven hoe een T.V.-wobbulator werkt, zullen we eerst hierna enkele aspecten bespreken, alvorens de „afregelprocedure” te beschrijven.

Zoals bekend kan een ontregelde of niet goed werkende m.f.-versterker van een T.V.-ontvanger een bron van narigheid zijn.

Onder het afregelen van een dergelijke m.f.-versterker verstaan wij het opnieuw instellen van de trappen op de juiste middenfrequentie.

Dit artikel is niet zozeer bedoeld als handleiding om m.f.-versterkers geheel opnieuw af te regelen, doch als hulpmiddel bij het gebruik van de wobbulator bij het opsporen van fouten in de m.f.-versterkertrappen.

Meestal zal bij een oud toestel één kring verlopen zijn, hetgeen natuurlijk een fout is. De andere kringen zullen meestal nog wel redelijk goed zijn afgestemd.

Dit artikel zal de volgende punten bespreken:

Waarom moet een goede m.f.-versterker voldoen?

Welke meetinstrumenten zijn nodig om een afregelprocedure mogelijk te maken?

Wij zullen beginnen met het bekijken van de „ideale” m.f.-kromme (fig. 1).

Voldoet een m.f.-versterker hieraan niet of vertoont dit beeld een belangrijke afwijking dan kan men reflecties of een onscherp beeld krijgen. Daar deze verschijnselen ook uit de kanaalkiezer of antenne kunnen voortkomen, dient men, alvorens de m.f.-versterker te verdenken, na te gaan of de antenne of kanaalkiezer niet de oorzaak zijn. Antennedefecten zijn vrij eenvoudig te constateren door op het toestel een andere, eventueel beschikbare antenne aan te sluiten.

Het doorzetten van de kanaalkiezer en m.f.-versterker zal van punt tot punt moeten geschieden, teneinde een indruk te krijgen van de doorlaatkromme.

In enkele gevallen, speciaal in het Oosten van ons land kan men, door op een ander kanaal over te schakelen, een indruk krijgen of de kanaalkiezer niet goed functioneert. Zit de fout echter bij de m.f.-uitgang van de kanaalkiezer dan zal ook deze methode geen uitsluitsel geven.

Daar het punt voor punt opmeten van een frequentie karakteristiek tijdrovend is en vooral omdat men na iedere verdraaiing van een kern opnieuw moet gaan meten en registreren is de beste methode om te „wobbelen”, waarbij een meetmethode wordt gevolgd, zoals hieronder wordt omschreven.

EIGENSCHAPPEN VAN EEN WOBBULATOR:

Een wobbulator is een FM gemoduleerde meetzender, met als modulatie b.v. een 50 Hz sinusvormige wisselspanning.

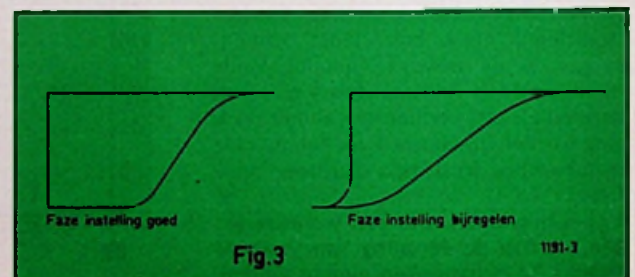
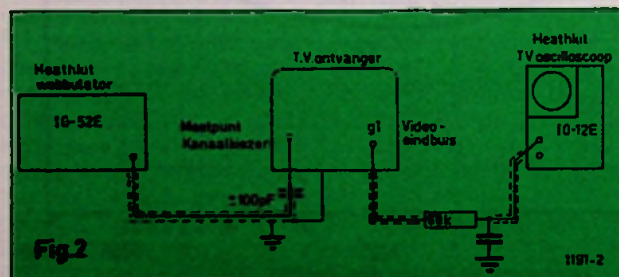
De uitgangsspanning van deze meetzender kan worden verzwakt en toegevoerd aan het te meten toestel of een deel daarvan.

Vaak is in een wobbulator ook een markeringsgenerator ingebouwd om diverse frequentiepunten op de doorlaatkromme te kunnen terugvinden.

Ook deze markeringsgenerator is voorzien van een verzwakker en kan meestal met behulp van de harmonischen van een kristalgestuurde oscillator worden geijkt.

VEREISTE MEETAPPARATUUR:

1. Wobbulator met ingebouwde markeringsgenerator of wobbulator met meetzender waarop de frequenties welke als markering nodig zijn, voorkomen (voor m.f. T.V. wobbelen als regel een 5–50 MHz bereik).
2. Oscilloscoop, bandbreedte *niet belangrijk*. Groot beeldscherm (b.v. 13 cm) heeft voorkeur, doch ook een „7 cm” oscilloscoop is bruikbaar. Hieruit volgt, dat praktisch elke scoop kan worden gebruikt, mits deze een aparte horizontale ingang heeft of een ingebouwde 50 Hz sinusvoeding voor de horizontale versterker, met regelbare fase.



3. Batterij van 3 tot 4,5 volt, eventueel met potentiometer regelbaar.

AANSLUIT- EN AFREGEL-PROCEDURE

Bij het hierbij getekende blokschema is uitgegaan van een Heathkit wobulator, type IG-52E en een Heathkit oscilloscoop voor T.V.-service, type 10-12E.

De uitgangsklemmen van de wobulator worden via een condensator van ± 100 pF aangesloten op het meetpunt van de kanaalkiezer. De afscherming van de aansluitkabel komt aan het chassis van de T.V.-ontvanger. De oscilloscoop wordt aangesloten via een RC-filter op het rooster g1 van de video-eindbuis.

De waarde van R en C is niet kritisch.

lator te verzwakken, totdat we een beeld van enkele cm hoogte hebben. Kan dit niet verder worden verzwakt, dan kunnen we met behulp van de oscilloscoop-verzwakker het beeld kleiner maken.

Het is altijd aan te bevelen ook iets op de scoop te verzwakken om het onrustig worden van het beeld door ruis te voorkomen.

We kunnen een beeld hebben, dat is vervormd door 2 horizontale evenwijdige lijnen. In dit geval is de frequentie-zwaai van de wobulator te klein en dienen we de knop „Width” verder naar rechts te draaien. De kromme moet redelijk of goed zichtbaar zijn.

Er is nog slechts één correctie nodig, n.l. de *fase-instelling*.

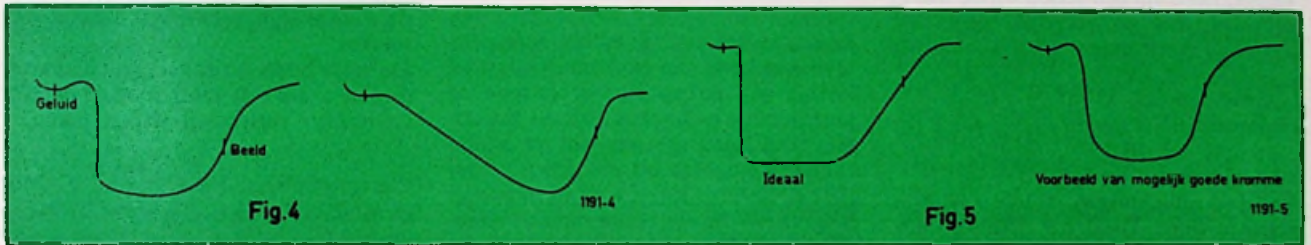
Indien er reflecties uit de m.f.-versterker doorkomen, zal men in deze doorlaatkromme een „dip” zien, of de schuine flank is geen rechte lijn, maar heeft in het midden een knik.

Beide gevallen zullen te wijten zijn aan niet goed ingestelde zeeffringen.

Men kan eventueel trap voor trap signaal toevoeren met de wobulator en nagaan, welk filter dit moet zijn.

Heeft men een wazig beeld dan zal de frequentiedoorlaat onvoldoende zijn en zal de kromme de vorm kunnen hebben als in fig. 4.

Men dient met een wobulator zeer goed te letten op oversturing van de m.f.-versterker, hetgeen als een extreem vlakke top op het beeld zichtbaar wordt.



Het beste kan de lijn-eindbuis buiten werking worden gesteld (kathode-aansluiting onderbreken).

Dit heeft tot voordeel dat de AVC niet meer werkt en we een rustig beeld op de oscilloscoop verkrijgen. Bovendien hebben we geen last meer van hun straling door de lijnuitgang.

We dienen de m.f.-buis (buizen), die normaal door de AVC worden geregeld, van een passende *negatieve* spanning te voorzien.

Voor vele apparaten wordt door de fabriek opgegeven, hoe groot deze spanning moet zijn. Ingeval van twijfel zal de 3 volt batterij meestal toereikend zijn.

Na de apparaten te hebben ingeschakeld, zullen we, als we de afstemming van de wobulator in de buurt van de verwachte middenfrequentie draaien een beeld op de oscilloscoop zien verschijnen.

Dit beeld zal echter vervormd zijn; we dienen het signaal uit de wobu-

lator te verzwakken, totdat we een beeld van enkele cm hoogte hebben. Kan dit niet verder worden verzwakt, dan kunnen we met behulp van de oscilloscoop-verzwakker het beeld kleiner maken.

Hiervoor is een eenvoudig hulpmiddel: verdraai de frequentie van de wobulator een weinig, zodat de linker of rechter helft van de kromme gedeeltelijk buiten het patroon valt (figuur 3).

We hebben de doorlaat-kromme zichtbaar en kunnen controleren of deze aan de door de fabriek opgegeven waarde voldoet.

Tevens kunnen we de frequenties controleren, waarbij de 38,9 MHz beeld-draag golf en 33,4 MHz geluid de belangrijkste zijn. Verder kan worden nagegaan of de bandbreedte van het beeld voldoende is; dit zal normaal tot 4 MHz vanaf de beelddraag golf goed moeten zijn.

Door de amplitude van het stuur-sig-naal te reduceren, zal in geval van oversturing die platte top verdwijnen.

Verder verdient te worden opgemerkt, dat een m.f.-versterker, waarvan de kromme niet de ideale kromme benadert, nog niet slecht hoeft te zijn of moeilijkheden hoeft te veroorzaken.

In verband met de fasekarakteristiek van de m.f.-versterker wordt n.l. door meerdere fabrieken van de ideale kromme afgeweken, speciaal voor de hogere videofrequenties (zie figuur 5).

Tot slot kan worden opgemerkt, dat de wobulator voor vele andere doeleinden kan worden gebruikt, zoals

1. afregelen van kanaalkiezers;
2. geluid-m.f.-versterkers van F.M.-vangers;
3. ratio-detectors;
4. discriminator-krommen.

TRANSITRON

Officiële opening van nieuwe stockdepot in Amsterdam

29 oktober 1963 was een belangrijke dag voor Transitron. Van heinde en ver was men gekomen om deze feestelijke opening bij te wonen.

Het gebeuren zelf was passend in het raam van een halfgeleider-grootbedrijf. Door het steken van een transistor in een daartoe buiten opgestelde schakeling werd de voordeur geopend.

Deze daad werd verricht door ir. N. Snijders, directeur van de Handelsinrichtingen, waarna mr. Hylan Freed hen en ons uitnodigde naar binnen te gaan. Wij hebben er vele buitenlandse relaties de hand mogen drukken en ons bovendien kunnen overtuigen van de wijze waarop Transitron in de toekomst zijn afnemers service zal gaan verlenen.

HANSEN

een bekend merk voor multimeters, waarbij er zijn tot een gevoeligheid van $18 \mu A$, heeft nu een scoop op de markt gebracht met de volgende gegevens: Verticaal versterker: $1,5 \text{ c/s} - 2 \text{ Mc} + 1,5, -3 \text{ dB}$

Gevoeligheid: 33 mV

Horizontaal versterker: $1,5 \text{ c/s} - 1 \text{ Mc} + 1,5, -3 \text{ dB}$

Imput impedantie: $3 \text{ M}\Omega, 15 \mu F$

Verdere inlichtingen worden gaarne gegeven door Théal n.v., Amsterdam.

BOEKBESPREKING

„Radiotechniek“, door ing. J. Roorda† en Ir. J. P. Roorda jr.

Handboek voor de studie van radiozend- en ontvangsttechniek.

7e, geheel opnieuw bewerkte, druk met 347 tekeningen; prijs f 24,50

Uitgegeven door N.V. Uitgeverij. KOSMOS, te Amsterdam.

Bijna 30 jaar geleden verscheen de eerste druk van dit bekende handboek over de radiotechniek, dat vrijwel iedere radiotechnicus en electronicus heeft gehanteerd bij zijn studie.

Ook de zevende druk heeft weer een belangrijke uitbreiding ondergaan, hetgeen noodzakelijk werd door de intrede van de transistor in de radiotechniek. De behandeling van de nieuwe onderwerpen is geschied door ir. J. P. Roorda. Ongetwijfeld zal ook deze herziene en gemoderniseerde druk zijn weg wel vinden als hand- en studieboek voor H.T.S-ers, radiotechnici en electronici.

Progressieve course technical english — radio — door J. M. Mauquoi

Prijs f 6,50 (90 fr.); aantal blz. 136.

Uitgave A. Manteau N.V., Nerviers-laan 63, Brussel.

Deze progressieve cursus technisch



Transitron's nieuwe stockdepot. In de kelders ligt voor miljoenen aan halfgeleiders opgeslagen.



Een kijkje in het Transitron-lab waar veel onderzoekswerk ten behoeve van de afnemers wordt verricht.

Engels is bestemd voor een ieder, die te maken heeft met electronica en nader kennis wil maken met de engelse en Amerikaanse publicaties op dit gebied. Het boek heeft iets weg van een radiocursus, bestaande uit een groot aantal hoofdstukken, die alle begrippen met betrekking tot de radiotechniek behandelen. Iedere hoofdstuk bestaat uit een inleidende tekst, een beknopte woordenlijst, vragen over de teksten, een thema als toepassing en verificatiemiddel en een versie, waarin de begrippen van het hoofdstuk in een andere samenhang voorkomen. Er worden circa 15 000 vaktermen behandeld, die regelmatig in engelse en Amerikaanse publikaties worden gebruikt.

De transistor, door J. Dosse

Uitgave Æ. E. Kluwer, Deventer.

Prijs gebonden f 21,75.

Dit voortreffelijk boek, dat reeds na een jaar in herdruk moest worden genomen behandelt de fysische en technische grondslagen van de transistor. Ook veel aandacht is geschonken aan de toepassingsmogelijkheden van het nieuwe versterkerelement, dat in sommige takken van de electronica de radiobuis als versterker begint te verdringen.

Over de inhoud van het boek niets dan lof. Jammer, dat in de Nederlandse vertaling enkele germanismen voorkomen, die beslist hinderlijk zijn. Zo vinden we bijv. voor middenfrequent-versterker de vertaling tussenfrequent-versterker, hetgeen een ongebruikelijke vakterm is. Niettemin bevelen we het boek gaarne aan voor studie en als naslagwerk.

Elementaire theorie van de automatische procesregeling, door Ir. J. Stigter w.i. Uitgave Æ. E. Kluwer. Prijs f 7,95.

Dit boek is verschenen in de serie meet- en regeltechniek en beoogt de meest noodzakelijke grondslagen voor een gefundeerd inzicht in regeltechnische problemen in compacte vorm weer te geven. Om het boek met succes te kunnen doornemen is het noodzakelijk, dat de lezer voldoende kennis heeft van de beginselen van de differentiaal- en integraalrekening.

Radio and transmissionlines, vol 1 en 2.

Uitgave van Iliffe Books Ltd, London.

Deel 1: 252 pag., 200 figuren;

Deel 2: 289 pag., 224 figuren.

De beide delen, die de grondbeginselen van de radiotechniek behandelen, zijn geschreven voor kandidaten voor engelse vakdiploma's die ongeveer te vergelijken zijn met de N.R.G.-examens. Ieder hoofdstuk in de delen wordt gevolgd door een aantal vragen, waaraan de cursist zijn verworven kennis kan toetsen.

De beide boeken zijn zeer geschikt voor diegenen die wat meer met de engelse vaktermen vertrouwd willen raken.

Electrotechniek, delen 1a en 2, door G. W. A. v. Krimpen en E. A. Vermeer
Uitgave Æ. E. Kluwer.

Beide uitgaven zijn bedoeld als leerboeken ten behoeve van het Uitgebreid Technisch Onderwijs (UTS) in deel 1A wordt degelijk stroom- en wisselstroomtheorie behandeld; in deel 2 de draaistroomtheorie, wissel- en draaistroommachines en gelijkstroommachines. De beide delen zijn op prettige en duidelijke wijze geschreven en daardoor ook zeer geschikt voor zelfstudie.

Printed wiring and printed circuit techniques gepubliceerd door Iliffe Books Ltd. in opdracht van The Electronic Engineering Association, 49 blz.

Daar de industrieën van printed circuits de vele orders niet aan kunnen, ontstaan lange levertijden en is er vaak geen tijd meer beschikbaar voor research.

Vele verwerkende industrieën gaan er toe over, zelf de prints te vervaardigen. Voor het maken van deze prints zijn deskundigen nodig, die veelal uit eigen bedrijf worden gerecruteerd. Het is een bijzondere verdienste van de E.E.A. geweest, om op dit gebied literatuur te brengen, waaraan voor de opleiding van eigen krachten zo'n behoefte bestaat.

LASER-nieuws

door J. H. Jansen

Een van de meest spectaculaire uitvindingen van de laatste jaren is ongetwijfeld de LASER. Aanvankelijk werd de LASER in de microgolf-techniek toegepast, maar de laatste tijd worden ook andere toepassingsgebieden genoemd, zoals het bestrijden van gezwellen, het boren van diamanten, het puntlassen van miniatuur verbindingen, zoals we die in de halfgeleidertechniek kennen en nog veel meer.

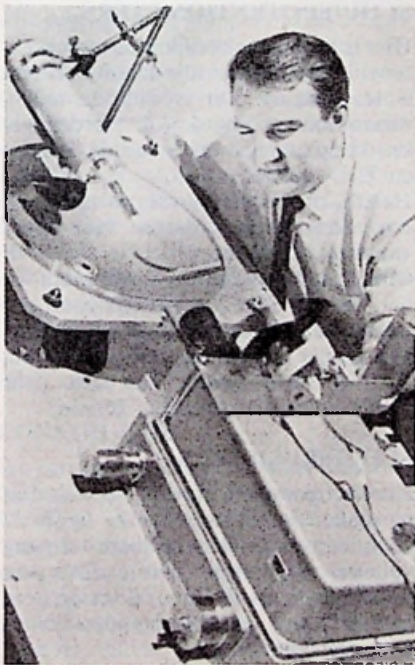
Bij een recente proef werd een LASER-straal gebruikt om een klein gebied op de maan te belichten. Sinds die tijd zijn LASERS voor veel grotere vermogens ontwikkeld. Zo kan bijv. nu een goed gefocusteerde straal opgewekt door een robijnen staaf temperaturen opwekken van 10 000 °F (5540 °C), een temperatuur heter, dan die aan de oppervlakte van de zon heerst. Deze gefocusteerde straal kan welk materiaal dan ook verdampen.

De bijzonder grote gevoeligheid van



De intense hitte, die een laser produceert wordt toegepast voor het boren van gaten in diamanten. Door de grote hitte wordt het diamant ter plaatse van de Laserstraal volledig verdampt.

een LASER-straal maakt het mogelijk nauwkeurige RADARsystemen te ontwikkelen.



Laser-installatie van R.C.A. De pomp-energie, nodig om de laser-werking te verkrijgen, wordt ontleend aan het zonlicht. Voor zover ons bekend is dit de eerste maal, waarbij zonlicht met behulp van een laser wordt omgezet in coherent infrarood licht. Het laser-materiaal in het brandpunt van de halfronde spiegel is calcium fluoride.



Een laserkijker meet de afstand tot een bepaald doel met behulp van een lichtstraal, opgewekt door een laser.

De kijker is ontwikkeld door Hughes Aircraft Co., en wordt door de firma „Collidar” genoemd.

Collidar is een afskorting van COherent Light Detection and Ranging).

Men beweert, dat zeer nauwkeurige afstandsmetingen mogelijk zijn in een bereik van 11,3 km. Het licht dat gereflecteerd wordt, wordt door een speciaal circuit gemeten en geregistreerd.

Door de „Orlando Division of the Martin Company” is de V.S., is een nieuwe lichtgewicht radar ontwikkeld voor gebruik te velde, onder de naam van „laser-ranger”.

De opzet is te vergelijken met de conventionele radar-installaties. In plaats van met microgolven, werkt de laser-ranger echter met rechtlijnig licht van zeer hoge intensiteit.

De plaatsbepaling van doelen zoals tanks en artillerie-opstellingen, worden zeer precies door deze lichtstraal bepaald. Voorzien van een kristal-laser, brengt deze installatie een lichtstraal voort van buitengewone nauwkeurigheid en grote richtzuiverheid.

De beschreven laser-ranger is ongeveer even groot als een broodtrommel en weegt ca. 0,45 kg. Hij wordt opgesteld op een kleine driepoot en kan gemakkelijk door één man worden meege dragen. De man, die er mee werkt, richt het toestel op het doel, drukt op een schakelaar en de afstand tot het doel wordt vastgelegd op een indicatie-paneel.

Aan de bezoekers op de „Internationale Convention of the Institute of Radio Engineers” te New York werd een model gedemonstreerd waardoor men zich van de werking der laser-ranger kon overtuigen.

Men verzekerde bovendien, dat deze apparaten binnen een jaar in massa geproduceerd konden worden.

Rapporten maken thans ook melding van Super lasers, die gebruikt worden om tanks en raketwapens te vernietigen. Men maakt in dit verband gebruik van z.g. afstand-lasers met uitwendige focusering. Men doorboort hiermee een 12,5 cm dikke stalen plaat.

Deze lasers, gekoeld met vloeibare stikstof, bevatten acht flitslampen, die op hun beurt een robijn-kristal van ca. 30 x 1,5 cm, van energie voorzien. Nadere gegevens waren van deze uiteraad zeer nieuwe apparatuur niet te verkrijgen.

J. Vermeer.

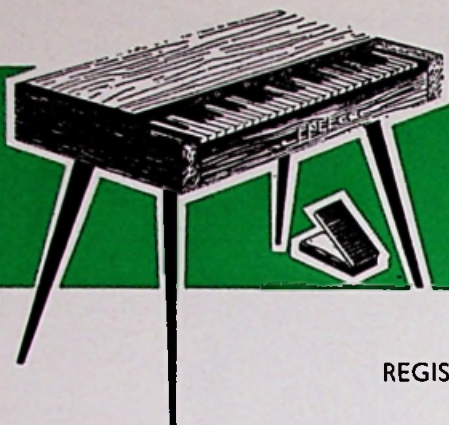
MATELECTRIC, Brussel 1, België bericht dat zij de alleenvertegenwoordiging voor België en Luxemburg op zich heeft genomen van de bekende „Ferrograph” bandrecorders en toebehoren. De vertegenwoordiging voor Nederland is in handen van Tempofoon, Tilburg

SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

die van 7-12 februari e.k. in Parijs (Porte de Versailles) zal worden gehouden, is zo zoetjes aan de grootste geworden in de wereld.

In 1957 namen nog slechts 40 buitenlandse firma's deel; in 1964 zullen het ruim 400 zijn op een totaal van 800, verdeeld over een oppervlakte van 25.000 m².

Aanvulling
en verbetering
van de



NEONVOX

REGISTERSCHAKELAARS — SCHUIFPOTENTIOMETERS SCHUIFREGISTERS

door WIM BLEYE

REGISTERSCHAKELAARS

Toen RE nr. 5. 1963 bij mij in de bus rolde, stond daarin een artikel van de heer Meijnen over goedkope registerschakelaars. Het was inderdaad een mooie manier, die dan ook direct door getest werd op bruikbaarheid. Ze werkten werkelijk feilloos, maar er zat naar mijn mening één bezwaar aan, wat volgens mij dan ook het enige bezwaar was. En dat was het gaatje voor de as door de blokjes. Voor velen zal het moeilijk zijn om dat gat precies haaks en bij alle blokjes op dezelfde plaats te boren. Reden waarom ik naar een andere oplossing heb gezocht. Nu de nieuwe manier:

Voor de assen kunnen brommerspaken worden genomen die een dubbeltje per stuk kosten en goed stevig zijn. Koop een lat die iets dunner is dan aangegeven in het bedoelde artikel. Laat aan de bovenkant in de lengt een groef maken ter breedte en diepte van de te gebruiken as. Aan de onderkant blijft natuurlijk de gleuf voor de veren.

Hierna blokjes van de gewenste breedte afzagen. Als de as op z'n plaats in het bedieningspaneeltje zit, wordt elk blokje op een veertje geklemd en onder de as doorgedrukt tot de as in het gleufje zakt. Dan op elk blokje een passend stukje ivoorkarton waarop de benaming met schabloon is geschreven. Daaroverheen een stukje stevig doorzichtig plastic en het is klaar.

Deze manier werkt eenvoudiger en vlugger dan de doorgeboorde gaatjes, en alles zit precies gelijk: zie figuur 1.

De eisen voor registerschakelaars zijn bekend: geluidloos, snelle omschakeling, de stand moet duidelijk te zien zijn. Nu zijn er veel manieren om registerschakelaars te maken en de meest voorkomende is wel de gewone in/uitschakelaar. Deze heeft het nadeel dat een bepaalde stem er geheel in, of geheel uit is.

Een tussenweg is niet mogelijk, tenzij er voor elke stem meerdere schakelaars worden gebruikt. Het grote register-

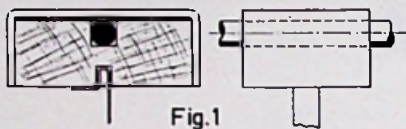


Fig. 1

filter uit het Neonvox-boek heeft al veertien schakelaars nodig voor één klavier. Denk dan eens aan twee klavieren en dan nog meerdere schakelaars per stem. Als we daarbij nog alle andere functie-schakelaars plaatsen, krijgen we meer schakelaars dan toetsen. Voor de klankkleur zou het daarom beter zijn om elke registeruitgang te voorzien van een potentiometer. Elke stem is dan meer of minder in de totaalklank bij te mengen. Hierdoor wordt het aantal stemmen oneindig groot waardoor de mogelijkheden

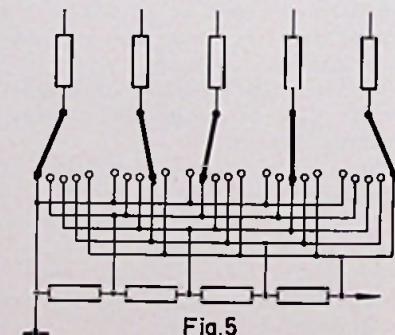
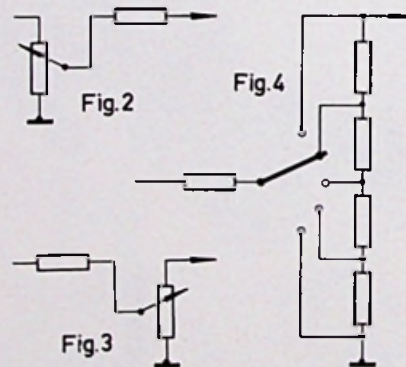


Fig. 5

op de Neonvox vanzelfsprekend uitgebreider worden. Alleen krijgen we op deze manier een heel schakelbord met draaiknoppen. Dat is ook geen mooi gezicht en het is nooit vlug genoeg te bedienen, zodat niet even vlug op een andere klank kan worden overgegaan. Het grootste nadeel is wel dat niet direct de stand van al die knoppen te overzien is, ook al zouden het pijlknoppen zijn.

Daarna kwam de gedachte op:

SCHUIFPOTENTIOMETERS

Hier is heel gemakkelijk mee te werken, terwijl de stand van alle schuiven direct is te overzien. Dit is ook de reden, waarom deze dingen ook worden gebruikt op de regie-tafels van de omroep en T.V.-studio's.

Helaas, dit systeem kwam in totaal op een zodanige prijs, dat er weer direct van werd afgestapt.

Omdat het systeem zelf zo mooi is, liet het mij niet los en kwam er een manier uit de bus die goed werkte, alle eerder genoemde voordelen had, en niet meer kostte dan een paar weerstanden wat draad + geduld.

SCHUIFREGISTERS

Hier het complete verhaal voor de zelf te maken schuifregisters. In figuur 2 staat een normaal regelbare uitgang voor een registerfilter. Dit is echter ook te schakelen als in figuur 3 en op deze manier is met vaste weerstanden te werken; zie figuur 4.

Voor elke uitgang hebben we een schakelaar nodig en een serie weerstanden, tenzij we schakelen als in figuur 5 waarbij dan alle schakelaars blijven bestaan, maar het aantal weerstanden terug gebracht wordt tot één serie.

Hierna kwam ik op figuur 6. Een aantal draden waarover glijdertjes schuiven. Helaas worden dan steeds twee draden doorverbonden door één glijcontact, waardoor de betreffende weerstand wordt kortgesloten. Bij verschillende

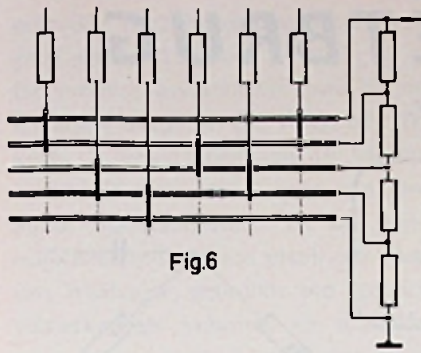


Fig.6

standen van de schuifjes wordt de totaal-weerstand steeds kleiner. Maar ook hier werd wat op gevonden door tussen elke twee schakeldraden een geïsoleerde draad te leggen. Hiermee zijn de moeilijkheden opgelost en is de schakelaar te maken.

Deze bestaat uit één serie weerstanden, een aantal schakeldraden, geïsoleerd draad en het aantal registerschuiven dat men denkt nodig te hebben. Het aantal schuiven bepaalt de lengte van de schakeldraden. Het aantal draden hangt af van het aantal stappen waarin moet worden geregeld: een persoonlijke smaak.

Laten we aannemen dat U elke uitgang wilt regelen in x stappen, waarin dan het maximum volume en „geheel uit” ook zijn opgenomen. Dan zijn nodig x schakeldraden en x-1 geïsoleerde draden. Het aantal weerstanden wordt ook x-1. Bij een totaal weerstand van 1 MΩ in vijf stappen regelbaar, hebben we nodig vier weerstanden van 250 kΩ. Het aantal aangesloten registers kan groot zijn als maar een blokkeerweerstand in elke uitgang wordt geplaatst van ong. 100 kΩ.

Er zijn veel mogelijkheden om dit idee te verwezelijken.

Hier volgt een idee voor de

CONSTRUCTIE

We nemen een plaatje pertinax waarvan de lengte afhankelijk is van het aantal schuifjes. Wordt een plaatje te lang, neem dan twee of meer kleinere, anders gaan de draden bewegen. De breedte is afhankelijk van de te gebruiken draaddikte en het aantal naast elkaar liggende draden. Volgens figuur 8 spannen we blanke schakeldraden van 1 à 1½ mm dik om het plaatje heen. Daar tussendoos komt geïsoleerd draad dat in totaal de zelfde dikte moet hebben als de schakeldraden.

In de figuur is duidelijk te zien wat de bedoeling is. Zit het aantal draden er op, dan de omgebogen einden aan de achterzijde met velpen insmeren zodat alles op z'n plaats blijft.

Daarna de weerstanden solderen als in figuur 7.

Nu resten nog de schuifcontacten zelf. Hiervoor staat in figuur 9 een suggestie. Van stug koperdraad worden stangetjes gebogen als aangegeven. Aan de achterzijde worden deze geleid door een plaatje pertinax of board waarin gaatjes zijn geboord.

Aan deze draad wordt het glijcontact gesoldeerd. Dit moet goed verend tegen de contactdraden drukken.

Aan dit glijcontact wordt de registeruitgang gesoldeerd via een stukje geïsoleerd litzedraad.

In het voorbeeld is het bedieningspaneel horizontaal gehouden wat voor deze manier het prettigst is. In dit paneel komen gleuven waar het omgebogen einde van het koperdraad wordt door-

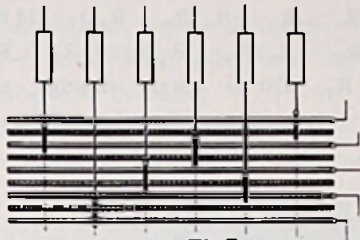


Fig.7

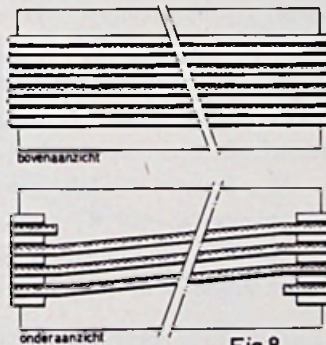


Fig.8

gestoken. De aangegeven knik in de draad voorkomt dat de draad voor de gleuf omhoog wil. In de bedieningsknopjes worden gaatjes geboord waarin de draad net past. In dit gaatje wat lijm, het blokje op de draad drukken en de andere dag zit alles muurvast, terwijl draad en blokje nergens meer heen kunnen dan in de bedoelde richting. De figuur zal alles wel duidelijk maken.

Denk er aan dat goed wordt afgeschermd; ook de onderkant van het bedieningspaneeltje. Hiervoor kan staniol worden genomen. Heeft U dit niet, zo is in de meeste zaken voor huishoudelijke artikelen wel iets te vinden. Op het moment zijn er rollen aluminium-foelie te koop om vleeswaren in te bewaren. Dit is uitstekend te gebruiken.

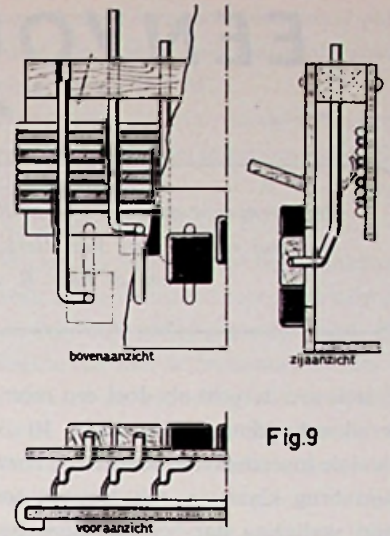


Fig.9

Voor het grote Neonvox-filter is dit systeem niet zonder meer te gebruiken, omdat daarin enkele schakelaars aan de ingang van het filter zijn geplaatst. De reden hiervan is, dat deze filters meerdere ingangen hebben. Hiermee moet rekening worden gehouden.

Het beschreven systeem is op twee manieren aan het speciale Neonvox-filter aan te passen.

Ten eerste kan men het aanpassen aan dit schakelsysteem door de filters meer te splitsen.

Ten tweede kan het beschreven schakelsysteem worden aangepast aan de filters.

Hiervoor moet een plaatje als in figuur 8 worden uitgevoerd als meerdere kleine plaatjes met elk zijn eigen draad ter breedte van één, twee of meerdere schuifjes.

Op deze manier is het totaal ook nog uit te breiden met de regeling voor vibrato, percussie enz.

Hopelijk heeft U iets aan dit nieuwe idee. Het is voor veel doeleinden bruikbaar. De verdere uitwerking is aan U.

NIEUW UITGEKOMEN



de elektrische gitaar

een uniek boekje voor gitaristen

Verkrijgbaar bij bekende boek- en radiohandel

EENVOUDIGE MEETBRUG

1959 — oktober — Blz. 562 e.v.

In bovengenoemd nummer van Radio Electronica plaatsten wij een artikel van de hand van de heer Van Herksen. Hierop ontvingen wij onderstaande reactie van de heer R. J. van den Berg, Laren N.-H.

U stelt zeer terecht als doel een meer-bereikverhouding van 1 : 10 — 10 : 1 maal de ingeschakelde standaard. Toen mijn brug klaar was, ontdekte ik tot mijn verbazing dat het met deze bereiken helemaal niet pluis was.

Ik rekende dit na, volgens uw methode (figuur 1):

R_{19} is een potm. van 1500 Ω . Wanneer $R_x = R_s$ (= standaard!) dan staat R_{19} in het midden, dus = 750 Ω . Voor een meetverh. 1 : 14 (overlap)

$$R_9 = \frac{750}{14} = 53 \Omega \quad R_1 = R_{19} + R_9,$$

dus $R_1 = 53 + 750 = 803 \Omega$. Tot hier is alles in orde. Maar nu als $R_{19} = 0$, dan

$$\frac{R_x}{R_s} = \frac{R_{19} + R_9}{R_1} = \frac{53}{803} \approx \frac{1}{15,2}$$

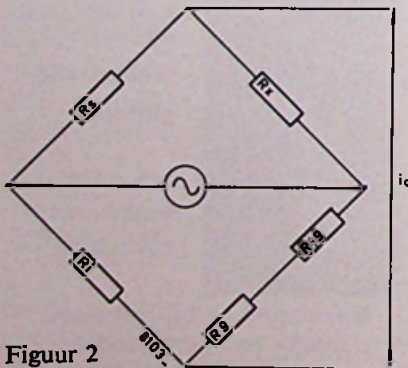
En als $R_{19} = 1500 \Omega$

$$\frac{R_x}{R_s} = \frac{1500 + 53}{803} = \frac{1553}{803} = 1,93$$

Dit lijkt niet op 1 : 14.

Ik heb toen, afgaande op de vergelijkingen voortvloeiende uit een brug-evenwicht van de brug van Wheatstone de volgende vergelijkingen opgezet (zie figuur 2).

Als I. $R_x = R_s$ II. $R_x = 14 R_s$ en
III. $R_x = R_s/14$



Figuur 2

I. $R_x \times R_1 = R_s (R_9 + R_{19}) \rightarrow R_1 = R_9 + R_{19}$ (hetgeen u veronderstelde).

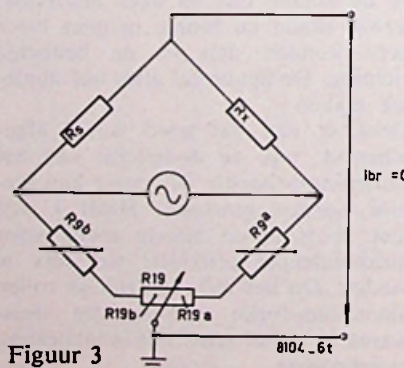
II. $R_x \times R_1 = R_s (R_9 + R_{19}) \rightarrow 14 R_s \times R_1 = R_s (R_9 + R_{19}) \rightarrow 14 R_1 = R_9 + R_{19}$. Dit is alleen mogelijk als $R_1 = 1$, maar dan zijn volgens I $R_9 + R_{19} = 1$.

III. $R_x \times R_1 = R_s (R_9 + R_{19}) \rightarrow R_x \times R_1 = 14 R_s (R_9 + R_{19})$.

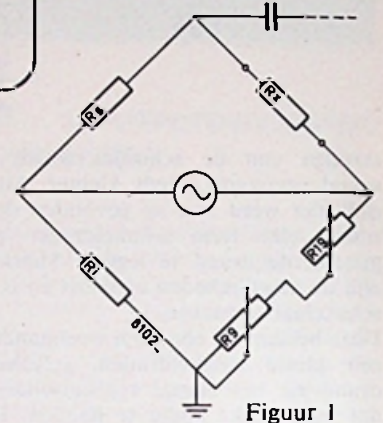
$R_1 = 14 (R_9 + R_{19})$. Dit valt echt niet te rijmen met II behalve als $R_1 = 0$. Op deze 3 vergelijkingen voortbordurend, ben ik op de volgende schakeling gekomen, nml. om een „echte” brugschakeling te maken, en wel met 2 veranderende brugtakken met R_1 en $R_9 + R_{19}$, immers bij lab. gebruik nemen we meestal voor $R_1 + R_9 + R_{19}$ een stuk constantaan of ijzerdraad van precies 1 m lengte!!

Ook hier (de) twee lineariteitsweerstanden R_{9a} en R_{9b} (figuur 3).

Stellen we hier de evenwichtsvergelijkingen op voor de 3 belangrijke toestanden; en verdelen we R_{19} in R_{19a} en R_{19b} , die tesamen 1500 Ω zijn, dan vinden we:



Figuur 3



Figuur 1

I. Voor $R_x = R_s \rightarrow R_x \times (R_{9b} + R_{19b}) = R_s \times (R_{9a} + R_{19a})$

$$R_{9b} + R_{19b} = R_{9a} + R_{19a}.$$

II. Voor $R_x = 14 R_s \rightarrow \times (R_{9b} + R_{19b}) = \times (R_{9a} + R_{19a})$
 $14 R_{9b} + 14 R_{19b} = R_{9a} + R_{19a}.$

We veronderstellen dat we R_{9b} en R_{9a} gelijk nemen om eenzelfde overlap te verkrijgen, dus $R_{9a} = R_{9b} = R_9$. ①

$$14 R_9 + 14 R_{19b} = R_9 + R_{19a} \quad \text{②}$$

$$13 R_9 = R_{19a} - 14 R_{19b}.$$

III. Voor $R_x = 1/14 R_s \rightarrow \times (R_9 + R_{19b}) = \times (R_9 + R_{19a})$.

$$R_{19b} - 14 R_{19a} = 13 R_9. \quad \text{③}$$

Nemen we nu $R_{19a} + R_{19b} = 1500$ en voor beide uiterste standen de uiterste standen van de potmeter, dan krijgen we: \rightarrow ② $R_{19a} = 1500 \Omega$,
 $R_{19b} = 0 \Omega \rightarrow 13 R_9 = R_{19a} = 1500 \Omega$.

$$R_9 = \frac{1500}{13} \approx 116 \Omega \quad \text{④}$$

$$\text{③} + \text{④} (R_{19a} = 0 \Omega \rightarrow R_{19b} = 1500 \Omega)$$

$$1500 = 13 R_9 \rightarrow R_9 = 116 \Omega.$$

Dit klopt dus wel!!

Aangezien er in de handel vrijwel geen lineaire meetpotentiometers (draadgewonden!) te koop zijn, nam ik een draadgewonden potmeter van 2000 Ω . Volgens de laatste rekenwijze worden R_9 dan $2000/13 = \sim 154 \Omega$. Voor R_9

gebruikte ik 2 instelpotmetertjes met goed gevolg (250 Ω).

De precieze weerstanden loste ik uit financieel oogpunt als volgt op: Ik kocht 2 weerstanden van 10 k Ω en 1 van 100 k Ω . Met behulp van een meter weerstandsdraad en een beltrafo maakte ik op een plank een brug van Weststone, gebruikte een (goede) versterker als indicator en schafte van opgedampte koolweerstanden (rommelkist) voorzichtig wat kool af en „meet“ de weerstand net zolang op totdat ik een weerstand van $10 \times$ mijn gekochte weerstand kreeg evenzo 10 maal. Nu de eigengemaakte weerstand op de plaats van de gekochte en zo maar door.

Een nauwkeurigheidsberekening van de laatst gemaakte weerstanden 10 Ω en 10 Meg leerde nu dat deze niet noemenswaard onnauwkeuriger waren dan mijn 1% weerstanden!!

Nu rijpte vanzelf het plan om de meterij voort te zetten voor de al eerder gepubliceerde B.V.M. spanningsdeler. Dit ging ook goed terwijl ik in deze B.V.M. de tweede 10 k Ω weerstand gebruikte.

De afregeling van beide instrumenten verliep ook vlot, nml. 10 k Ω als standaard in de brug, 10 k Ω als R_x , R_9 beide = 0 (kortsluiten). Evenwicht *nagenoeg* 10° naast het midden van R_{19} . Deze stand gefixeerd. Nu 100 k Ω als R_x en R_9 ingesteld zodat het evenwicht van de brug op een prettige stand van R_{10} lag (niet het uiterste nemen!!). Daarna 100 k Ω en 10 k Ω van plaats verwisselen en andere R_9 afgeregeld op zelfde aantal graden uit de 1 \times stand als zojuist. Dit procedé enige malen herhalen, en daarna controle met 2×10 k Ω 1%.

Een extra controle op de koolkrabberij verkreeg ik met de B.V.M. Deze vertoonde op de diverse bereiken geen noemenswaardige schaalafwijkingen, en dit alles voor nog geen f 2 aan weerstanden!!

Mijn zuinige inslag ging zich nu pas goed van mij meester maken!

Voor de B.V.M., die ik het eerst maakte, gebruikte ik een trafo van 2×260 V, echter was het ontwerp voor 150 V. Deze verkreeg ik met een OA2 en een weerstand.

Deze voeding werd zo „duur“ dat ik besloot er geen voor de meetbrug te kopen, en ook geen EM34 en ECF80. In de rommelkist vond ik een 12AU7 en 2 m 8-aderige kabel (dump) en een noval voetje. Dit laatste in de B.V.M. gemonteerd en met de voeding en de meteringang verbonden. De kabel aan de meetbrug en op de B.V.M. wisselsp.bereik lees ik nu het brug-evenwicht af, wat op de laagste stand *zeer* nauwkeurig gaat, zelfs bij de hoogste Ω bereiken.

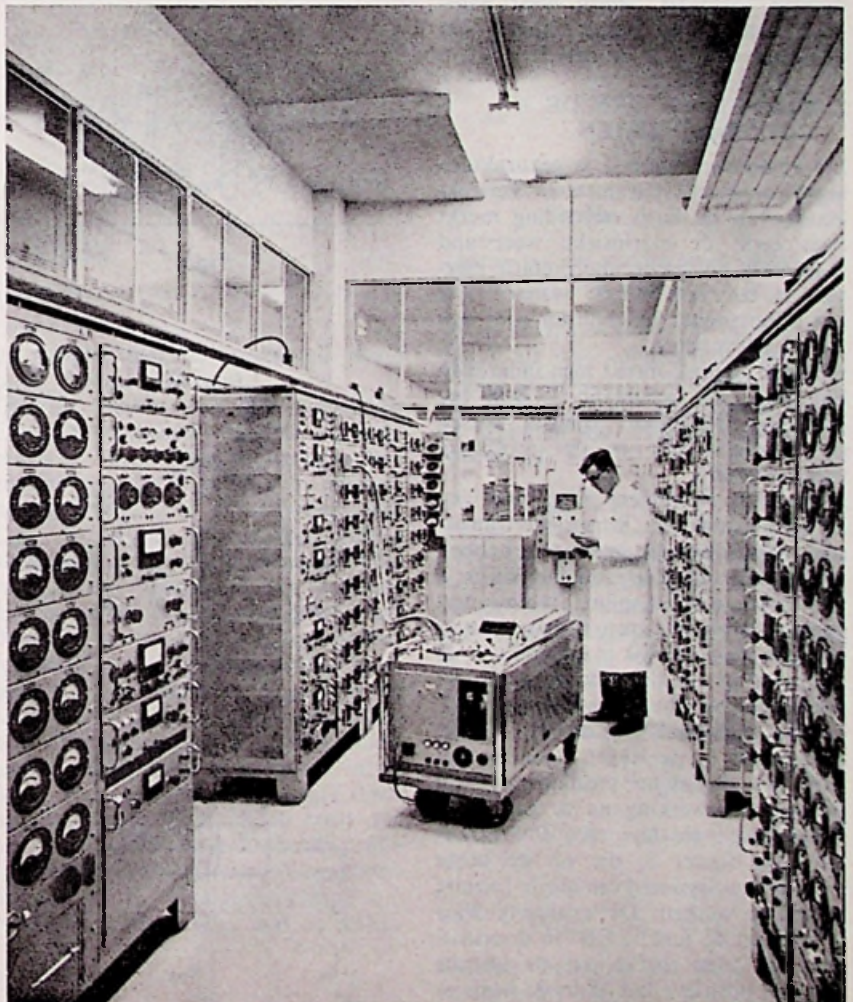
Daar m'n kristal calibrator (uit P.I. le jaargang) nu van z'n OA2 beroofd

was, kreeg deze door een noval plug weer z'n 150 V gestabiliseerde spanning uit de B.V.M.

Hopend u en m'n mede-hobbyïsten een dienst bewezen te hebben, teken ik;
Hoogachtend: J. R. v. d. Berg.

Naschrift van redactie

Wij zijn de heer van den Berg dankbaar voor zijn opbouwend betoog en hebben dit dan ook volledig gepubliceerd. De logica valt niet te ontkennen en het is uiteraard de bedoeling, dat men naar beide zijden van het regelbereik de factor 14 aantreft! Laten we de gemeenplaats, dat waar gehakt wordt, spaanders vallen, maar aanhalen. Eventuele adspirant-bouwers dienen dus rekening te houden met 2 weerstanden van 116 Ω voor R_9 , aan beide zijden R_{19} .



Er komt wel wat kijken om halfgeleiders te fabriceren! Hier een installatie voor het vaststellen van hun levensduur. Photo Philips.



STUDIE DER EQUIVALENTE π -HYBRIDE KETEN VAN DE TRANSISTOR

1. INLEIDING

De volledige equivalente keten van een lagen-transistor is voorgesteld in figuur 1. Hoe men fysisch deze elementen verklaart, wordt eerst nagegaan, waarna de eigenschappen van de kring worden bestudeerd.

2. STRUCTUUR VAN DE π -HYBRIDE KETEN

De keten van figuur 1 is gekarakteriseerd door vijf parameters. Vertrekende van de basis-verbinding merkt men eerst de extrinsieke weerstand $R_{BB'}$. De fysische interpretatie hiervan is het eenvoudigst wanneer we een doorsnede beschouwen in een legeringstransistor.

Volgens figuur 2 merkt men inderdaad dat $R_{BB'}$ de weerstand is van het halfgeleidermateriaal, gelegen tussen de basis-connectie en de intrinsieke transistorzone.

Men heeft vervolgens uitgaande van B' de zogenoemde „intrinsieke transistor”. Nauwkeurige metingen hebben uitgewezen dat $R_{BB'}$, onafhankelijk is van het werkingpunt (vermindert een weinig bij zeer grote emitterstroom) en varieert natuurlijk in functie van de temperatuur op dezelfde wijze als de resistiviteit van het constituerend halfgeleider-materiaal. Om de vier overige parameters uit te leggen doen we het best het fysische mechanisme van de transistorwerking na te gaan.

Beschouwen we bijv. een PNP transistor in figuur 3, die op de juiste wijze is gepolariseerd om in zijn lineaire gebied te werken. De spanning $V_{EB'}$ polariseert de junctie EB' in doorlaatrichting. Men merkt dat de injectie van een positieve lading in de basis er doorheen diffundeert tot de collector.

Men heeft $I_E = I_{ES} (e^{\frac{q}{kT} V_{EB'}} - 1) \quad (1)$

door

P. G. DEBOIS

Berchem/Antwerpen

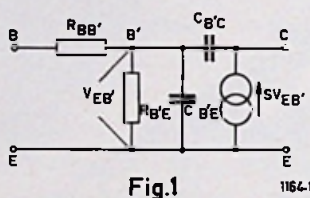


Fig.1

1164-1

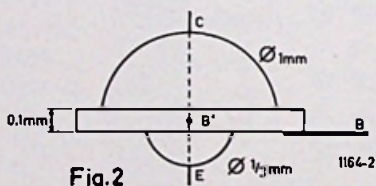


Fig.2

1164-2

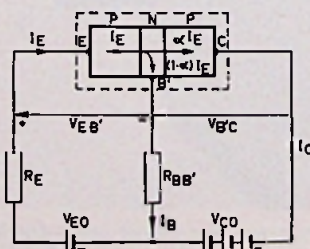


Fig.3

1164-3

waarin I_E de emitterstroom is; I_{ES} de saturatiestroom van de emitter-basidiode; e , de basis van neperiaans logaritme = 2,718... , Q , de electronlading $1,6 \cdot 10^{-19}$ C., k de constante van Boltzman $1,38 \cdot 10^{-23}$ J/°K, T de absolute temperatuur in graden Kelvin. $V_{EB'}$ spanning tussen emitter en intrinsieke basis.

Alleen een deel van de emitterstroom wordt opgevangen door de collector, daar een gedeelte ervan verloren gaat door recombinatie met de electronen in het basisgebied. Deze recombinatie vormt dus in hoofdzaak de basisstroom

$$I_B = (1-\alpha) I_E \quad (2)$$

waarin α de stroomversterking is in gemeenschappelijke basis met kortgesloten uitgang.

Veronderstellen we nu een zeer klein signaal aangelegd bij een voldoende lage frequentie.

Op een bepaald ogenblik zal dus $V_{EB'}$, met een kleine hoeveelheid vermeerderd zijn $\Delta V_{EB'}$ die we positief kunnen veronderstellen. Deze $\Delta V_{EB'}$ zal een toename van de basisstroom met een bedrag ΔI_B veroorzaken.

Vermits de nieuwe basisstroom ook aan vorige vergelijking voldoet, kunnen we $\Delta V_{EB'}$ als onafhankelijk veranderlijke beschouwen en ΔI_B als afhankelijk veranderlijke. Indien deze veranderingen voldoende klein zijn, kunnen we deze als afgeleide van I_B in functie van $V_{EB'}$ berekenen voor het gekozen werkingpunt. Men bekomt:

$$\frac{\Delta I_B}{\Delta V_{EB'}} \cong (1-\alpha) I_{ES} \frac{q}{kT} e^{\frac{q}{kT} V_{EB'}} \quad (3)$$

$$\text{Vermits: } I_{ES} e^{\frac{q}{kT} V_{EB'}} = I_E + I_{ES} \quad (1')$$

en dit substituerend in (3), heeft men

$$\frac{\Delta I_B}{\Delta V_{EB'}} \cong (1-\alpha) \frac{q}{kT} (I_E + I_{ES}) \quad (4)$$

Door I_{ES} te verwaarlozen ten opzichte van I_E en daar $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$ wordt (4) nu

$$\frac{\Delta I_B}{\Delta V_{EB'}} \approx \frac{q}{kT} (1-\alpha) I_E = \frac{q}{kT(1+\beta)} I_E$$

Deze laatste uitdrukking bevat een belangrijk resultaat: wanneer een klein signaal wordt aangelegd tussen emitter en basis, heeft men een dynamische weerstand $R_{B'E}$ met een voldoende benadering.

$$R_{B'E} = \frac{kT}{q} \frac{1}{1-\alpha} \frac{1}{I_E} = \frac{kT}{q} (1+\beta) \frac{1}{I_E} \quad (6)$$

Men merkt dus, voor α onafhankelijk van I_E , $R_{B'E}$ omgekeerd evenredig is met de emitterstroom. Het is dus veranderlijk in functie van het werkingpunt. Experimentele metingen bevestigen zeer goed deze theoretische afleiding. Terugkerend naar figuur 4 merkt men dat de toename ΔI_B in de richting is als aangeduid op de tekening. De ideale stroombron S , $\Delta V_{EB'}$, legt een stroom op in de richting als aangeduid, waardoor een variatie ΔI_C van de collectorstroom ontstaat bij kortgesloten uitgang met als waarde $\Delta I_C = S \cdot \Delta V_{EB'}$ (figuur 5) waaruit volgt, door de definitie van de stroomversterking

$$\beta = S \cdot R_{B'E} \quad (7)$$

dit invocerend in (6), heeft men

$$S = \frac{\beta}{R_{B'E}} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{q}{kT} I_E (1-\alpha) = \frac{\alpha q}{kT} I_E \quad (8)$$

Men vindt dat de steilheid of transconductantie lineair varieert met de emitterstroom, voor zover α praktisch onafhankelijk is van het werkingpunt. Indien nu het kleine aangelegde signaal aan de ingang (tussen basis en emitter) in frequentie stijgt, zal de doorlooptijd der ladingsdragers van de emitter tot collector niet meer verwaarloosbaar zijn in vergelijking met de periode van het aangelegde signaal.

De ladingsdragers nemen inderdaad een eindige tijd om door de basislaag te diffunderen: men bekomt dus een opeenhopping van lading in de basis. Daar de injectiestroom varieert met het rythme van het aangelegde signaal verandert ook de totale opeengehoopte lading in de basis: men heeft dus een reactief phenomeen van capaciteive aard. Anders gezegd, de junctie emitter-basis doet zich voor als een capaciteit

$$C_{B'E} = \frac{\Delta Q}{\Delta V_{EB'}} \quad (9)$$

$$= \frac{\text{verandering van de totale opeengehoopte lading}}{\text{verandering van de overeenkomstige aangelegde spanning}}$$

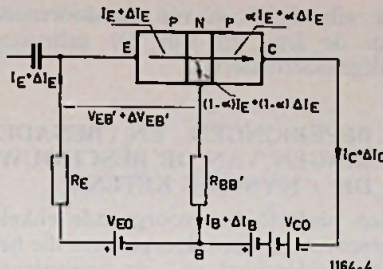


Fig. 4

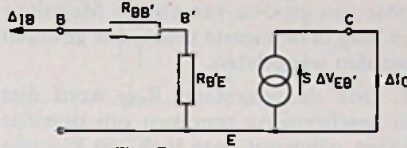


Fig. 5

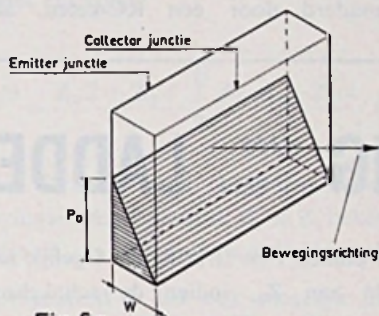


Fig. 6a

in parallel met de weerstand $R_{B'E}$ reeds vroeger berekend. Om de waarde van deze capaciteit $C_{B'E}$ te berekenen, moeten we nogmaals het fysisch mechanisme onderzoeken van de injectie van minderheidsladingsdragers in het basisgebied. $C_{B'E}$ is volgens (9) een verhouding van twee welbepaalde variaties. De variatie ΔQ vindt men op volgende manier: Het werkingpunt is bepaald door zijn emitterstroom I_E , een collectorspanning V_{CE} , een basistroom I_B en tenslotte een spanning $V_{EB'}$. Nu de emitter-basis-laag in de doorlaatrichting is gepolariseerd, worden minderheidsladingsdragers geïnjecteerd in de basis. Hun beweging is bepaald door een concentratiegradient en heeft dus een statistisch karakter. De concentratie van de geïnjecteerde ladingsdragers vermindert in de bewegingsrichting om praktisch te verdwijnen aan de collec-

torjunctie, daar deze aan de basis-collectorlaag een versnellend veld ondervinden, veroorzaakt door de spanning $V_{B'C}$. Men zou kunnen bewijzen met de diffusietheorie, dat de concentratie van de geïnjecteerde ladingsdragers (hoeveelheid dragers per volumeenheid) lineair varieert van een maximum aan de emitter-basis-laag tot nul aan de basis-collector-laag. Zo we nu een ééndimensionele diffusiephenomeen beschouwen, kunnen we dit voorstellen als aangegeven op figuur 6a.

Men stelt dus de basis voor als een parallelepipedum met een zijdelingse oppervlakte A (loodrecht op de bewegingsrichting) en van dikte W . De opeengehoopte lading in de basis is in het beschouwde werkingpunt

$$Q = \frac{1}{2} q p_0 W A \quad (10)$$

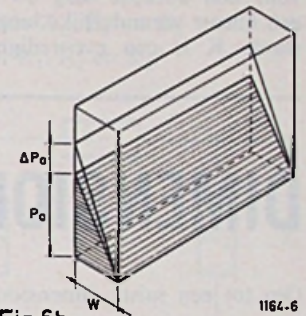


Fig. 6b

waarin p_0 de maximum dichtheid is der dragers met lading q .

Dit is tevens voorgesteld op dezelfde figuur als een volume van een driehoekig prisma. De diffusiestroom of de emitterstroom, veroorzaakt door de injectie der ladingsdragers, als beschreven, is

$$I_E = q p_0 D_p \frac{A}{W} \quad (11)$$

waar D_p de diffusieconstante is van minderheidsladingsdragers in de basis. Zo we veronderstellen, in het geval van een klein aangelegd signaal $\Delta V_{EB'}$, dat dit zodanig is om een variatie ΔQ te verwezenlijken.

Men vindt dan in figuur 6b.

$$\Delta Q = q \frac{\Delta p_0}{2} W A \quad (12)$$

Vermits (9) kan worden geschreven als volgt

$$C_{B'E} = \frac{\Delta Q}{\Delta V_{EB'}} = \frac{\Delta Q}{\Delta p_0} \cdot \frac{\Delta p_0}{\Delta I_E} \cdot \frac{\Delta I_E}{\Delta V_{EB'}}$$

Gebruik makend van (12), (11), (5) en (2) heeft men

$$\frac{\Delta Q}{\Delta p_0} = \frac{q}{2} W A; \quad \frac{\Delta p_0}{\Delta I_E} = \frac{W}{q A D_p};$$

$$\frac{\Delta I_E}{\Delta V_{EB'}} = \frac{q}{kT} I_E$$

Dit substituerend in (13) vindt men

$$C_{B'E} = \frac{q}{kT} \frac{W^2}{2D_p} I_E \quad (14)$$

De diffusiecapaciteit veroorzaakt door de injectie van de minderheidsdragers in de basis is evenredig met de emitterstroom. Dit resultaat is ook bevestigd door experimentele metingen.

Beschouwen we nu de capaciteit van de collector-basis junctie (in sperrichting gepolariseerd). Men kan aantonen dat deze capaciteit $C_{B'C}$ verandert in functie van de basis-collector-spanning $V_{B'C}$ volgens een wet

$$C_{B'C} = K V_{B'C}^{-n}$$

waarin $V_{B'C}$ de aangelegde gelijkspanning is tussen collector en basis en n een waarde heeft tussen 0,5 voor een abrupte laag en 0,33 voor een lineair veranderlijke laag. De konstante K is een evenredigheidsfactor

die afhankelijk is van de doorsnede van de laag en van het gebruikte halfgeleidermateriaal.

3. BEPERKINGEN EN BENADERINGEN VAN DE BESCHOUWDE π HYBRIDE KETEN.

Men heeft in het voorgaande enkele vereenvoudigingen doorgevoerd die het geldigheidsgebied van de equivalente keten beperken.

1. Men heeft de dispersieweerstand $R_{B'C}$ tussen basis en collector niet beschouwd. Deze is normaal van de orde van grootte van enkele Megohms en mag in de meeste praktische gevallen worden weggelaten.

2. Ook de weerstand R_{CE} werd niet in beschouwing genomen om dezelfde reden, alhoewel deze toch een kleinere waarde heeft dan $R_{B'C}$.

3. Het verschijnsel van diffusie der ladingsdragers in het basisgebied werd benaderd door één RC-keten, al-

hoewel het fysisch verschijnsel beter zou worden voorgesteld door een transmissielijn. Men heeft echter bezwezen dat voor niet te hoge frequenties (kleiner dan 40% van de cut-off frequentie), de equivalente keten nog bruikbaar is.

4. De basisbreedte is spanningsafhankelijk.

5. Het verschijnsel der diffusie is in de reële transistor driedimensioneel, terwijl de recombinatie van de minderheidsladingsdragers essentieel een oppervlakte-verschijnsel is. Men heeft dus het fenomeen sterk vereenvoudigd.

4. BESLUIT

Men heeft dus de relaties onderzocht van de π parameters van de π equivalente keten en fysisch verklaart. Hoe deze parameters nu gemeten worden, kunnen we in een eventueel later artikel onderzoeken.

DIMENSIONERING VAN EEN LADDERVERZWAKKER

Om tot een juiste dimensionering van een verzwakker te komen, kan worden uitgegaan van een symmetrisch T netwerk. In figuur 1 is de opbouw van zulk een netwerk geschetst.

Is de karakteristieke impedantie van het gegeven netwerk Z_0 , dan betekent dit, dat de ingangsimpedantie tussen

de punten I en II in figuur 1 gelijk zal zijn aan Z_0 , indien de schakeling tussen III en IV met Z_0 is belast. Daar de schakeling symmetrisch is, volgt ook, dat de uitgangsimpedantie tussen III en IV Z_0 is, indien de uitwendige impedantie tussen I en II gelijk is aan Z_0 . Een en ander is aangegeven in figuur 2.

Zijn van het netwerk Z_1 en Z_2 bekend dan kan de karakteristieke impedantie Z_0 worden bepaald. Uit figuur 2A volgt bijv.

$$Z_0 = \frac{Z_1}{2} + \frac{Z_2 \{Z_1/2 + Z_0\}}{Z_2 + Z_1/2 + Z_0}$$

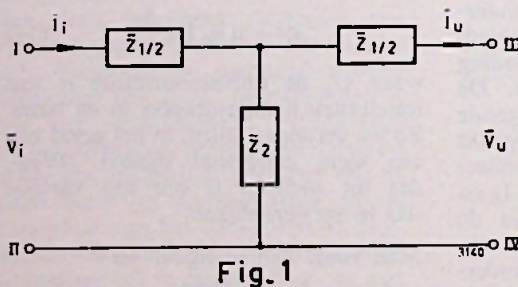
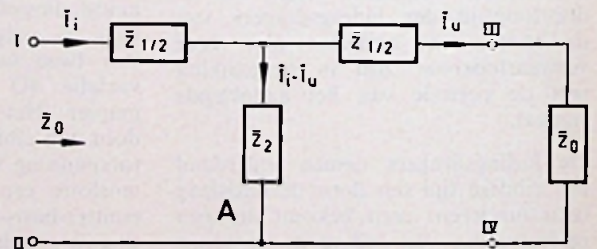


Fig. 1



A

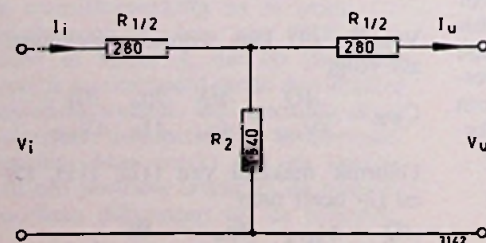


Fig. 3

Verzwakking 5db

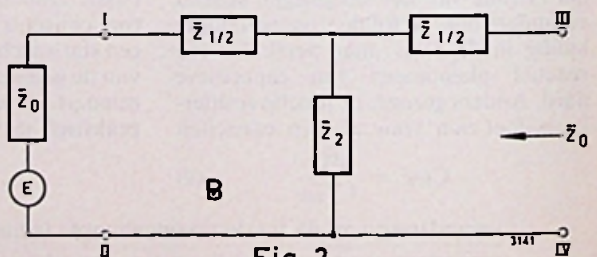


Fig. 2

waaruit wordt gevonden:

$$Z_0 = \sqrt{Z_1 \cdot Z_2 + \frac{Z_1^2}{4}} \quad (1)$$

Is een netwerk belast met zijn karakteristieke impedantie, dan zegt men dat het netwerk juist is aangepast.

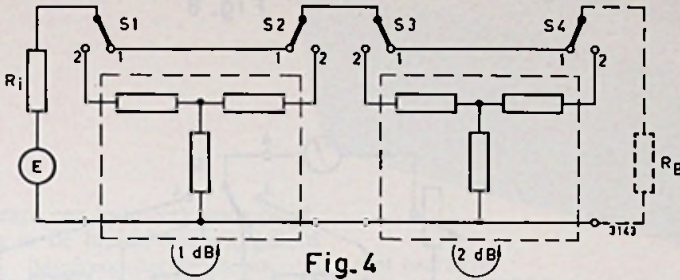


Fig. 4

Om de eventuele verzwakking en/of fasendraaiing, welke een aangepast netwerk veroorzaakt, in rekening te kunnen brengen, wordt gedefinieerd:

$$\frac{I_i}{I_u} = \varepsilon^\Theta, \text{ waarin } \Theta = \alpha + j\beta \quad (2)$$

$$\text{Er volgt: } I_u = I_i \varepsilon^{-\Theta} = I_i \varepsilon^{-\alpha} \{ \cos \beta - j \sin \beta \}.$$

α is derhalve een maat voor de verzwakking van het netwerk, terwijl β aangeeft hoe groot de, door het netwerk veroorzaakte, fasendraaiing is.

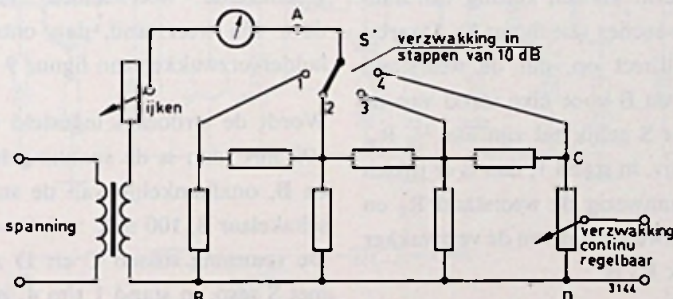


Fig. 5

Uit (2) volgt ook:

$$\varepsilon^\Theta = \frac{I_i}{I_u} = \frac{I_i Z_0}{I_u Z_0} = \frac{V_i}{V_u}$$

$$\text{zodat ook geldt: } \frac{V_i}{V_u} = \varepsilon^\Theta \quad (3)$$

Zijn in de schakeling volgens figuur 2 de waarden van Z_1 en Z_2 bekend, dan

kan ε^Θ worden berekend. Uit figuur 2A volgt bijv.: $(I_i - I_u)Z_2 = I_u(Z_1/2 + Z_0)$

$$\therefore \frac{I_i}{I_u} = \frac{Z_1/2 + Z_2 + Z_0}{Z_2} \quad (4)$$

$$\text{zodat: } \varepsilon^\Theta = \frac{Z_1/2 + Z_2 + Z_0}{Z_2} \quad (5)$$

Met (1) volgt:

$$\varepsilon^\Theta = \frac{Z_1/2 + Z_2 + \sqrt{Z_1 \cdot Z_2 + Z_1^2/4}}{Z_2} \quad (6)$$

Uit (2) en (6) blijkt, dat indien van een symmetrisch T netwerk Z_1 en Z_2 bekend zijn, Z_0 en ε^Θ kunnen worden bepaald.

Omgekeerd is het ook mogelijk om, uitgaande van bekende waarden van Z_0 en ε^Θ , de daarbij behorende waarde van Z_1 en Z_2 te berekenen.

Substitutie van Z_1 in (1) geeft:

$$Z_2 = 2 Z_0 \frac{\varepsilon^\Theta}{\varepsilon^{2\Theta} - 1} \quad (8)$$

Gebruik makend van de hyperbolische uitdrukkingen

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}, \quad \cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

$$\text{en } \tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x}$$

$$Z_1 = 2 Z_0 \tanh \Theta/2 \quad (9)$$

$$\text{en } Z_2 = Z_0 \frac{1}{\sinh \Theta} \quad (10)$$

In het nu volgende worden, tenzij anders vermeld, netwerken beschouwd met zuiver reële waarvan van Z_1 en Z_2 . De karakteristieke impedantie Z_0 is in dat geval, evenals Θ , reëel; zie bijv. (1) en (5).

Inplaats van Z_1 , Z_2 en Z_0 wordt dan geschreven R_1 , R_2 en R_0 .

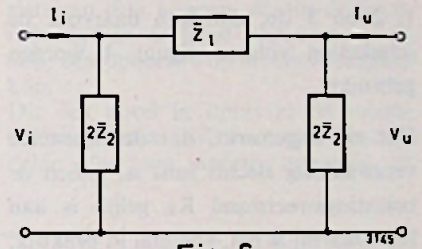


Fig. 6

Moet een verzwakker van genoemd T-type worden ontworpen met een gegeven karakteristieke weerstand R_0 en een gegeven demping, dan kunnen de juiste waarden van R_1 en R_2 volgens (7) en (8) worden berekend.

Voorbeeld: Het netwerk van figuur 3 heeft een karakteristieke impedantie van 1000 Ω en geeft een verzwakking van 5 db.

Uit het laatste gegeven volgt:

$$5 = 10 \log \frac{I_i \cdot V_i}{I_u \cdot V_u}$$

met (2) en (3) wordt dit:

$$1/2 = \log \varepsilon^{2\Theta}$$

$$\text{m.a.w. } 1/2 = 2 \log \varepsilon^\Theta \rightarrow \log \varepsilon^\Theta = 1/4$$

$$\varepsilon^\Theta = \text{anti log } 1/4 = 1,778.$$

Uit (7) en (8) wordt gevonden:

$$R_1 = 2 \cdot 1000 \cdot \frac{1,778 - 1}{1,778 + 1} = 560 \Omega$$

$$\text{en } R_2 = 2 \cdot 1000 \cdot \frac{1,778}{(1,778)^2 - 1} = 1640 \Omega$$

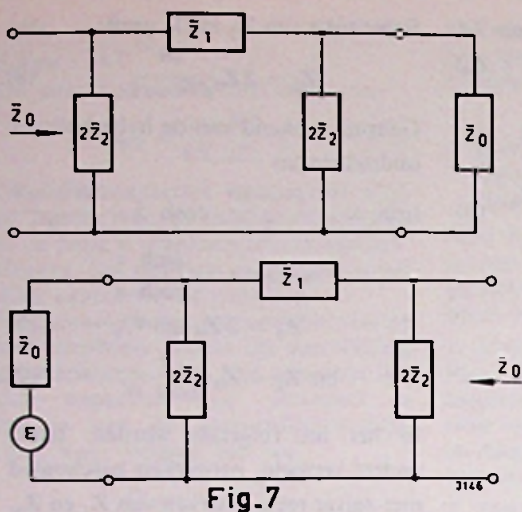


Fig. 7

Moet een verzwakker worden ontworpen, welke instelbaar moet zijn op bijv. 1, 2 en 3 db, dan kan daarvoor de schakeling volgens figuur 4 worden gebruikt.

Het zij opgemerkt, dat de ingestelde verzwakking slechts juist is, indien de belastingsweerstand R_B gelijk is aan R_0 . Daarbij is het, speciaal in praktijk, gewenst dat ook de inwendige weerstand R_i van de spanningsbron gelijk is aan de karakteristieke weerstand der secties. De secties van het netwerk zijn dan steeds juist aangepast. De sectie van 1 db is bijv., indien S_2 en S_3 in stand 2 staan, belast met de ingangsweerstand van de sectie van 2 db, welke laatste bij juiste aanpassing weer R_0 is.

Voor het ontwerp van het type verzwakker dat in figuur 5 is weergegeven, is het gewenst uit te gaan van de π -sectie. Figuur 6 geeft de opbouw van een symmetrische π -sectie weer.

Op overeenkomstige wijze als dit in het voorgaande voor een T-sectie is gedaan, is eenvoudig na te gaan, dat hier geldt (zie ook figuur 7):

$$Z_0 = 2 Z_2 \sqrt{\frac{Z_1}{Z_1 + 4 Z_2}} \quad (11)$$

$$\varepsilon^\theta = \frac{I_i}{I_u} = \frac{V_i}{V_u} \quad (12)$$

Zijn Z_0 en ε^θ bekend, dan volgt voor Z_1 en Z_2 :

$$Z_1 = Z_0 \left(\frac{\varepsilon^\theta - \varepsilon^{-\theta}}{2} \right) = Z_0 \sinh \theta \quad (13)$$

$$Z_2 = \frac{1}{2} Z_0 \left(\frac{\varepsilon^\theta + 1}{\varepsilon^\theta - 1} \right) = Z_0 \coth \theta \quad (14)$$

Moet nu de verzwakker uit figuur 5 worden gedimensioneerd, dan wordt deze opgevat als een ketting van aangepaste π -secties (zie figuur 8). Daarbij valt het direct op, dat de weerstand tussen A en B voor elke stand van de schakelaar S gelijk zal zijn aan $\frac{1}{2} R_0$. Staat S bijv. in stand 1, dan is er tussen A en B aanwezig de weerstand R_0 en de ingangsweerstand van de verzwakker welke ook R_0 is.

Moet derhalve tussen A en B een weerstand aanwezig zijn van bijv. 5 Ω , dan wordt $R_0 = 10 \Omega$ gekozen. Moet verder de verzwakking, welke met S ingesteld kan worden, resp. zijn 0, 20, 40 en 60 db, dan volgt, dat de verzwakking per sectie 20 db moet zijn,

$$\begin{aligned} \text{m.a.w. } 20 &= 10 \log \frac{V_i I_i}{V_u I_u} \\ \therefore 2 &= \log \varepsilon^{2\theta} \rightarrow \varepsilon^\theta = 10. \end{aligned}$$

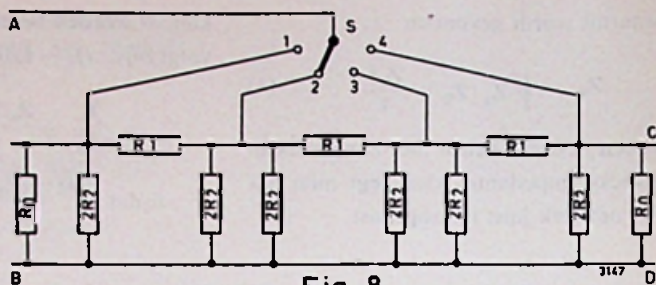


Fig. 8

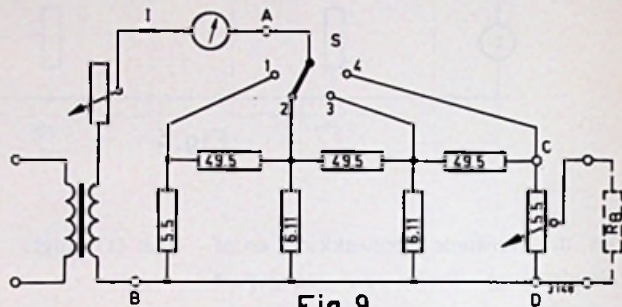


Fig. 9

Volgens (13) en (14) wordt dan gevonden:

$$R_1 = 10 \frac{10 - 1/10}{2} = 5 \cdot 9,9 = 49,5 \Omega$$

$$R_2 = \frac{10}{2} \cdot \frac{10 + 1}{10 - 1} = 5 \cdot \frac{11}{9} = 6,11 \Omega.$$

Worden de nu gevonden waarden voor R_0 , R_1 en R_2 ingevuld en de parallelgeschakelde weerstanden vervangen door één weerstand, dan ontstaat de ladderverzwakker van figuur 9.

Wordt de stroom I ingesteld op bijv. 100 mA, dan is de spanning tussen A en B, onafhankelijk van de stand van schakelaar S, $100 \text{ mA} \times 5 \Omega = 0,5 \text{ V}$. De spanning tussen C en D zal dan, met S resp. in stand 1 t/m 4, zijn:

$$0,5 \text{ V} - 60 \text{ db} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ V.}$$

$$0,5 \text{ V} - 40 \text{ db} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ V.}$$

$$0,5 \text{ V} - 20 \text{ db} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ V.} \quad \text{en}$$

$$0,5 \text{ V} - 0 \text{ db} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ V.}$$

Het zal duidelijk zijn, dat in het bovenstaande is aangenomen, dat $R_B \gg 5,5 \Omega$ is. Alle netwerksecties zijn dan, met goede benadering, juist aangepast.

PROFTONE

door
C. L. DOESBURG



PROFTONE
bandrecorder

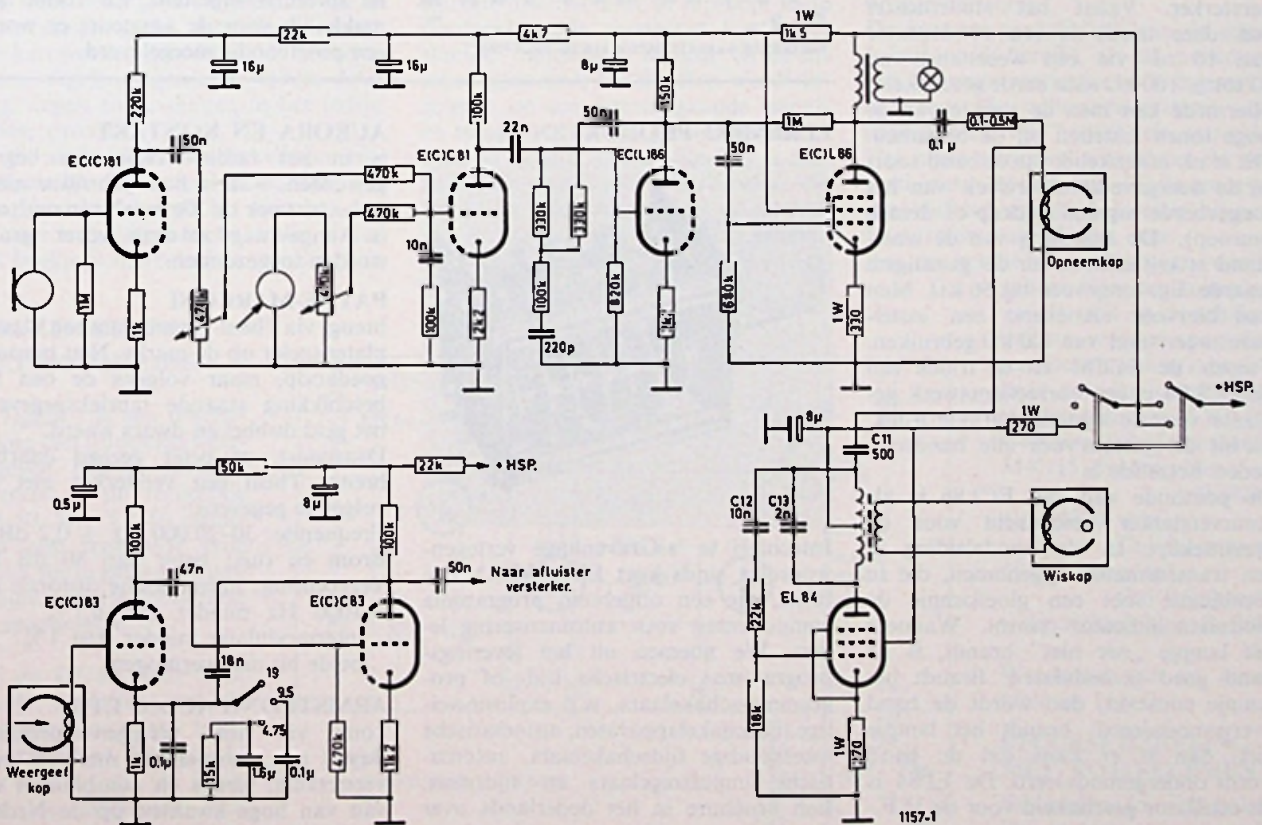
Dat Garrard een loopwerk voor bandrecorders in de handel brengt, geliefd bij vele bandrecorder-amateurs, is bekend. Radio Gooiland wéét dat en deze radio-handel (in het van „radio” doortrokken Hilversum) heeft nu de moed om tezamen met dit recorderdek een zélfbouw-ontwerp van een bijbehorende opneem- en weergeefversterker in de handel te brengen. Dit is (al is het reeds voor een radio-handel bijzonder) nog niet zo heel erg opvallend. Maar wél opvallend is dat Radio Gooiland „prints” heeft laten maken, opdat nu de amateur in staat wordt gesteld een versterker te maken

met gedrukte bedrading. Men heeft op het „print”-plaatje alleen maar de onderdelen op de juiste plaats te zetten, vast te solderen en de versterker werkt. Om de beide afgemonteerde print-eenheden met het recorderdek en de bedienings-organen te verbinden, wordt een vooraf samengestelde kabelboom meegeleverd zodat aansluitfouten tot een minimum worden gereduceerd. Schema's en een duidelijke beschrijving van de werkwijze bij de montage worden bijgevoegd.

OPZET

Het recorderdek is in dit geval voorzien van drie koppen, nl. (in de loop-richting van de band gezien) een wiskop, een opneem-kop en een weergeef-kop.

Dit dek bood in opzet al de ruimte hiervoor, maar wil men van de voordelen van een aparte opneem- en



1157-1

Fig.1 PRINCIPE-SCHEMA "PROFTONE" OPNAME-EN WEERGEAVE VERSTERKER.

weergeef-kop gebruik maken, dan zal men ook een aparte opneem- en weergeefversterker moeten hebben zodat er tijdens opname „achter de band” kan worden geluisterd.

Daarvoor nu heeft Radio Gooiland gezorgd en een betere controle tijdens de opname is niet denkbaar. Ook maakt men het op die manier mogelijk, gemakkelijk te monteren zonder in de band te knippen en kan men bij bepaalde opnamen „magnetische echo” toepassen. Deze faciliteiten bieden nl. óók een professionele studio-recorder, zodat men (gezien de geluidskwaliteit) dit ontwerp niet geheel ten onrechte de naam „PROFTONE” heeft gegeven.

De opneemversterker is geschikt voor microfoon en grammofoon en de weergeefversterker bestaat slechts uit een correctievoorversterker, waarvan de uitgang op een balans-versterker of een radio-toestel kan worden aangesloten. Een en ander naar de wensen van vele amateurs.

DE OPNEEM-VERSTERKER

Bij de opneem-versterker maakt men gebruik van de buizen ECC81, ECL86 en EL84.

De eerste triode van de ECC81 wordt gebruikt als versterker voor een hoogohmige microfoon. De tweede helft van de ECC81 vormt de eerste voorversterker. Vanaf het stuurrooster van deze triode is een condensator van 10 nF via een weerstand van 33 tot ± 100 k Ω naar aarde geschakeld. Hiermede kan men de sterkte van de hoge tonen instellen bij de opnamen. Dit is nl. afhankelijk van de band-soort en de weergave-karakteristiek van het toegevoerde signaal (pickup of draadomroep). De instelling van de weerstand is vrij kritisch en de gunstigste waarde ligt ongeveer bij 56 k Ω . Men kan hiervoor uitstekend een instelbare weerstand van 100 k Ω gebruiken. Tussen de ECC81 en de triode van de ECL86 is een correctienetwerk geplaatst voor de opname-karakteristiek, die bij dit systeem voor alle bandsnelheden hetzelfde is.

De penthode van de ECL86 is als stuurversterker geschakeld voor de opnamekop. In de anodeleiding is een transformator opgenomen, die in combinatie met een gloeilampje de modulatie-indicator vormt. Wanneer het lampje „nét niet” brandt, is de band goed gemoduleerd. Brandt het lampje constant, dan wordt de band overgemoduleerd: brandt het lampje niet, dan is er kans dat de band wordt ondergemoduleerd. De EL84 is als oscillator geschakeld voor de H.F.-voormagnetisatie voor de opnamekop en de H.F.stroom voor de wiskop.

Deze oscillator wordt pas ingeschakeld in stand 3 van de schakelaar. Wil men een truc-toets aanbrengen dan dient men deze toets zodanig aan te sluiten, dat er in de stand „truc” i.p.v. de wiskop een weerstand van 1 k Ω — 3 watt op de oscillator-spoel staat aangesloten. De condensatoren C11, C12 en C13 dienen van zeer goede kwaliteit te zijn, bijv. polystyrene 500 volt.

DE WEERGEEF-VERSTERKER

De impedantie van de opneem- en de weergeefkop (deze zijn van hetzelfde type) bedraagt bij 10 kHz ca. 30 k Ω . De weergeefkop kan dan ook direct op het stuurrooster van de eerste triode van de ECC83 worden aangesloten. In het tegenkoppel-circuit van de tweede naar de eerste triode is een omschakelbaar weergeefcorrectie-filter aangebracht voor de verschillende

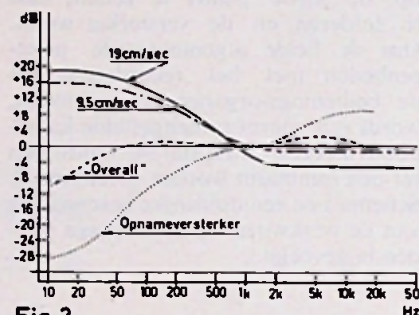
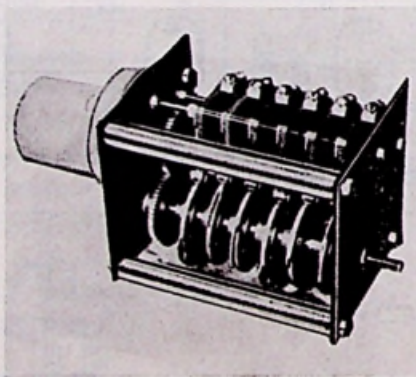


Fig. 2
FREQUENTIE-KARAKTERISTIEK VAN DE "PROFTONE"

ELREMCO PRODUCTEN



Intechmij te 's-Gravenhage vertegenwoordigt sinds kort ELREMCO, een firma, die een uitgebreid programma componenten voor automatisering levert. We noemen uit het leveringsprogramma: elektrische tijd- of programma-schakelaars, w.o. explosie-veilige tijdschakelapparaten, automatische meervoudige tijdschakelaars, automatische impulsregelaars en tijdrelais. Een brochure in het nederlands over de tijd- en programmaschakelaars wordt aan belangstellenden verstrekt.

bandsnelheden. De uitgang van de tweede triode kan zonder meer naar de grammofoon-ingang van een af-luisterversterker worden gevoerd.

PRESTATIES

De prestaties van de PROFTONE versterker zijn de volgende:

- De frequentie-karakteristiek loopt van 40 Hz tot 18 kHz binnen 2 dB, bij 19 cm en is afhankelijk van de weerstand op het stuurrooster van de tweede triode van de ECC 81.
- De weergave-correctie bedraagt voor 19 cm/sec — 100 μ sec; 9,5 cm/sec — 200 μ sec en voor 4,75 cm/sec 1590 μ sec.
- De gevoeligheid van de grammofoon-ingang is 300 mV; de impedantie 500 k Ω en het stoorniveau bedraagt — 47 dB.
- De microfoon-ingang heeft een gevoeligheid van 10 mV (min. 0,28 mV) en een impedantie van 1 M Ω . Het stoorniveau bedraagt hier — 74 dB.
- De uitgangsspanning van de weergeef-versterker bedraagt 500 mV over 500 k Ω .

Dit alles is door Radio Gooiland gemeten en de correcties zijn ingesteld op BASF band type LGS 35.

Overigens wordt elk recorder-loopwerk door Radio Gooiland getest en voorzien van een derde kop, waarvan de spleet is ingesteld. En vooral gemakkelijk voor de amateur; er wordt een proefbandje meegeleverd.

AURORA EN KONTAKT

is in het radiowereldje een begrip geworden, waarin haar *jaarlijkse catalogus*, nu voor de 30e maal, een mijlpaal is. Aangevraagd zal deze zeker graag worden toegezonden.

PATHE-MARCONI

brengt via Theal-Amsterdam een klasseplaten-speler op de markt. Niet bepaald goedkoop, maar volgens de ons ter beschikking staande fabrieksgegevens het geld dubbel en dwars waard.

Daarnaast, of beter gezegd daarbij, brengt Theal een versterker met de volgende gegevens:

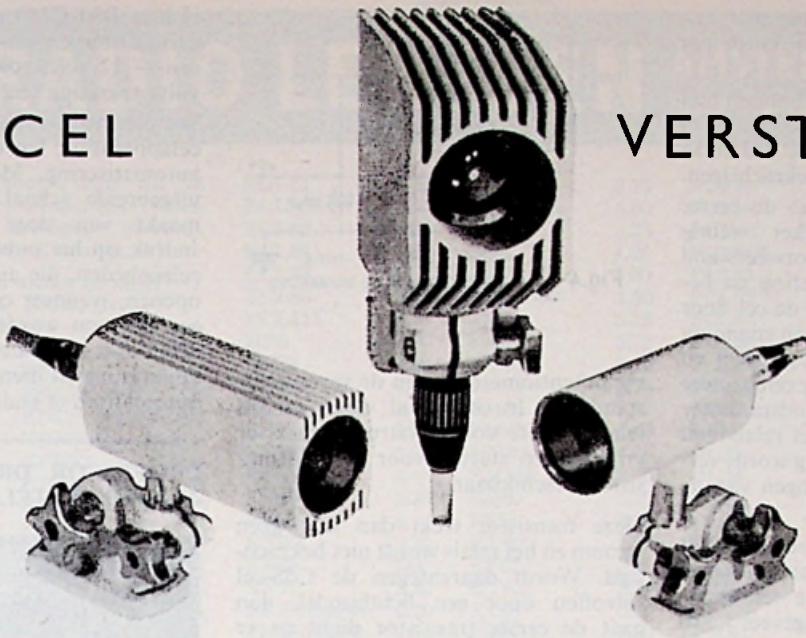
Frequentie: 30–20.000 Hz \pm 0,2 dB
Brom en ruis: beter dan 80 dB bij Vervorming: harmonische distorsie bij 1000 Hz minder dan 0,1%
intermodulatie minder dan 1%
beide bij max.vermogen.

ARMSTRONG AUDIO LTD.

komt via haar vertegenwoordiging Basart n.v., Amsterdam met een serie versterkers, tuners en combinaties ervan van hoge kwaliteit op de Nederlandse markt. Tuners en versterkers zijn ook stereo-uitgevoerd verkrijgbaar.

FOTOCCEL

VERSTERKERS



Ieder bedrijf streeft er tegenwoordig naar met behulp van automatisering bepaalde industriële processen te vereenvoudigen, teneinde een snellere produktie, een kostenbesparing en een kwaliteitsverbetering te verkrijgen.

Een zeer belangrijk hulpmiddel bij de automatisering is fotocelapparatuur, die kan worden gebruikt voor het schakelen, regelen, signaleren, tellen, doseren, wegen en beveiligen in het industriële proces.

In dit artikel komen schakelingen met halfgeleider-fotocellen ter sprake, die zijn ontwikkeld door het Siemens Applicatie Laboratorium en ontleend aan het boekje Schaltbeispiele van Siemens.

De transistor gaat minder stroom trekken en aan de collector ontstaat een negatiefgaande impuls. Bij het donker worden van de cel zal de basis weer negatief worden en zal aan de collector van T1 een positiefgaande spannings-sprong ontstaan.

Achter de versterker TS1 volgt een bistabiele multivibrator of flip-flop. Deze rondgekoppelde versterker kent twee stabiele toestanden, de aan- en de afstand genoemd. De flip-flop wordt ingelezen op een negatiefgaande impuls en teruggezet op een positiefgaande.

Met de uitgang van de flip-flop is tenslotte een emittervolger verbonden, die een relais bekrachtigt. Aan de uitgang van de flip-flop ontstaat bij het schakelen een voldoende grote spannings-

zwaai, om het relais betrouwbaar te kunnen bedienen.

De benodigde voedingsspanning voor de schakeling wordt ontleend aan het lichtnet. Het gedeelte van de schakeling, dat voor het omlaag transformeren en de gelijkrichting zorg draagt, is de transformator Tr met bijbehorende bruggelijkrichter.

De grootste gevoeligheid van de schakeling wordt bereikt, als het werkpunt van de eerste versterker zo is ingesteld, dat over de collectorweerstand een spanningsval van 7 tot 9 volt optreedt. Het juiste werkpunt wordt met de potentiometer R1 ingesteld. Bij de grootste gevoeligheid spreekt het relais bij een fotostroom van 15 mA aan.

Als de netvoeding achterwege wordt gelaten dient een spanning van 18 volt op de schakeling te worden aangesloten. De schakeling is bruikbaar tot een omgevingstemperatuur van 45 °C.

Gegevens transformator; M42/15 dynamo-blik

IV/0.35

n1 = 4300 wdg.

Cul 0,1 mm Ø

n2 = 350 wdg.

Cul 0,3 mm Ø

Gelijkrichter type B 30C 250

Weerstand van de nummerator 185 Ω

TELSCHAKELING MET FOTODIODE

In figuur 1 is een telschakeling met fotodiode weergegeven. Het foto-gevoelig element is de fotodiode TP 50. De TP 50 stuurt een pnp transistor type TF65, die in gemeenschappelijke emitterschakeling is opgenomen.

Als de TP 50 door licht wordt getroffen, zal de weerstand van het foto-element dalen. Het gevolg hiervan is, dat de basis van de transistor een positiefgaande spannings-sprong ondergaat.

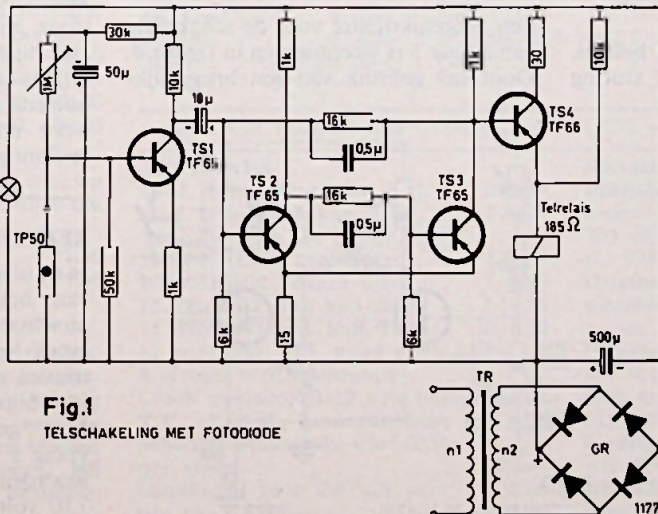


Fig.1
TELSCHAKELING MET FOTODIODE

STUURSCHAKELING MET FOTO-ELEMENT

Een andere fotocelschakeling is gegeven in figuur 2. Het foto-element is hier een

zgn. fotovoltaïsche cel, een element dus, dat een spanning afgeeft wanneer het door licht wordt getroffen.

De fotovoltaïsche cel is verbonden met een tweetrapsversterker, die de spanning van de cel voldoende versterkt om een relais te kunnen bekrachtigen. Als de cel donker is, trekt de eerste transistor in de versterker weinig stroom. Via de 6 kΩ collectorweerstand krijgt de eindtransistor sturing en bekrachtigt het relais. Wordt de cel door licht getroffen, dan wordt een spanning aan de ingangstransistor afgegeven en zal er in de collector-leiding een grotere stroom gaan vloeien. De eindtransistor krijgt minder sturing en het relais valt af. Een omgekeerde werking wordt verkregen als we de aansluitingen van de fotovoltaïsche cel ompolen.

Het schakelen van het relais vindt plaats bij een lichtsterkte van tenminste 50 lux, een lichtsterkte die een staaflamp op een afstand van ongeveer 1,5 m oplevert.

Technische gegevens:

Batterijspanning 4,5 volt (max. 6 volt)
Batterijstroom bij niet bekrachtigd relais 0,9 mA

Idem bij aangetrokken relais 22,5 mA.
Max. omgevingstemperatuur 60 °C.

Relais: Siemens Trls 151 volgens TBv 65 017/74a.

FOTOCELSCHAKELING MET FOTOWEERSTAND

Een bijzonder gevoelig foto-element is de L.D.R., een cadmium-sulfide cel, die tegen lage prijs tegenwoordig in de handel is.

Als een cadmium-sulfidecel door licht wordt getroffen, daalt de weerstand van de cel tot een lage waarde. Met de weerstandsverandering, die optreedt, kan men een transistorversterker schakelen.

In figuur 3 is een fotocelschakeling met fotoweerstand weergegeven.

Als de CdS-cel niet wordt belicht, krijgt de ingangstransistor TS1 sturing

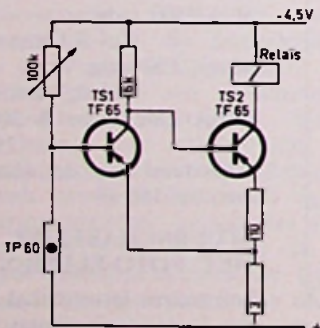


Fig.2 STUURSCHAKELING MET FOTO ELEMENT

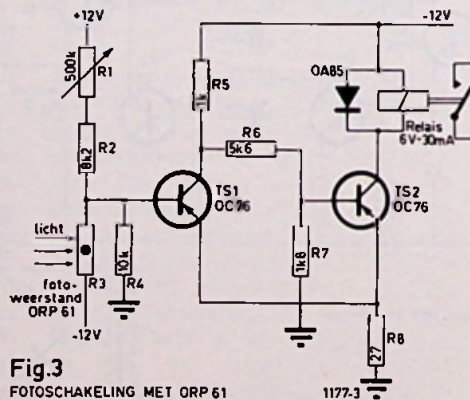


Fig.3 FOTOSCHAKELING MET ORP 61

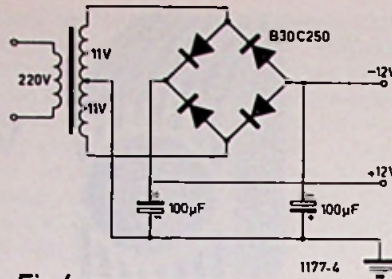


Fig.4 NETGELIJKRICHTER VOOR DE SCHAKELING VAN FIG.3

via potentiometer R1 en de vaste weerstand R2. In dat geval vloeit er een relatief grote collectorstroom en is er vrijwel geen sturing voor de eindtransistor beschikbaar.

Deze transistor trekt dan ook geen stroom en het relais wordt niet bekrachtigd. Wordt daarentegen de CdS-cel getroffen door een lichtbundel, dan gaat de eerste transistor dicht en er vloeit geen collectorstroom meer. Via de collectorweerstand R5 en de serie-weerstand R6 krijgt de eindtransistor sturing en wordt het relais bekrachtigd.

Over de relais-spoel bevindt zich een diode, die de piekspanning moet wegvangen bij het afschakelen van de relaisstroom. Zou men de diode weglaten, dan bestaat er kans dat de piekspanning de max. toelaatbare collectorspanning van de OC76 overschrijdt en de transistor wordt vernield. De diode beveiligd dus de transistor.

Het relais wordt bekrachtigd, als er licht op de CdS-cel valt. Wensen we, dat bekrachtiging plaats vindt, wanneer de cel niet door licht wordt getroffen, dan moeten de spanningen aan het ingangsnetwerk worden omgekeerd.

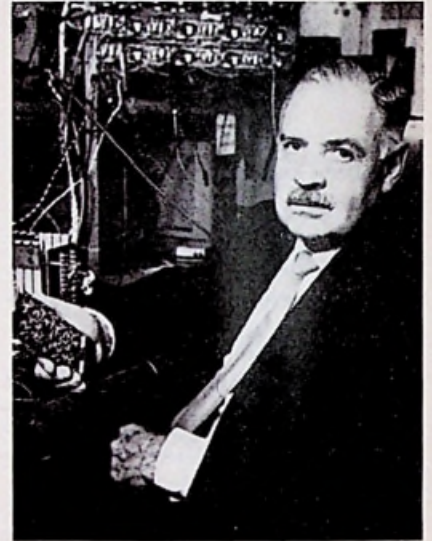
Met de 500 kΩ potentiometer moet dan de - 12 volt en met de ORP61 de + 12 volt worden verbonden.

Een netgelijkrichter voor de schakeling van figuur 3 is weergegeven in figuur 4. Door het gebruik van een bruggelij-

richter B30 C250 ontstaat aan de uitgangsklemmen van de schakeling zowel een - 12 volts spanning als een + 12 volts spanning ten opzichte van aarde.

We merken in het begin op, dat fotocelapparatuur ten dienste staat van de automatisering. Momenteel wordt op uitgebreide schaal reeds gebruik gemaakt van deze apparatuur. Veel indruk op het publiek maken de fotocelenheden, die automatisch een deur openen, wanneer een lichtbundel door een persoon wordt onderbroken. Ook liften zijn vaak uitgerust met fotocelapparatuur en dienen om de liftdeuren automatisch te sluiten.

PROFESSOR DR. W. T. RUNGE 40 JAAR BIJ TELEFUNKEN



Deze internationaal bekende figuur, waarvan wij in ons juni-nr. nog een belangrijke rede citeerden (Wat is electronica?) trad op 1 november 1923 in dienst bij het elektronisch onderzoek-lab van Telefunken.

Wereldpatenten bracht hij op zijn naam maar zijn grootste faam verwierf hij zich bij het radar-onderzoek.

Hij is een uitstekend maar vooral boeiend spreker, die het taaiste onderwerp nog weet te doceren met een brillant geestige allure.

RECTIFICATIE

In de uitwerking van de examenopgaven van het schriftelijk examen Radiomonteurs voorjaar 1963 van het Nederlands Radiogenootschap (Radio Electronica oktober 1963) is een storende fout blijven staan.

Men gelieve bij de oplossing van vraag e van de opgave C1 de laatste woorden „en wordt dus $5\sqrt{2} = 7,07$ volt” te schrappen.

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Door enorme aankopen zijn wij in staat fabrieksnieuwe buizen aan te bieden van bekende Europese merken. Iedere buis half jaar garantie.

Bij afname van tien stuks of meer
10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EBC41	3,50
AZ1	2,50	EBC81	2,75
AZA	4,25	EBC90 6AT6	2,75
AZ11	2,75	EBC91 6AV6	2,75
AZ41	2,10	EBF80	3,—
AZ50	7,50	EFB83	3,25
		EBF89	3,25
CV6	1,—	EBL1	5,25
		EBL21	4,15
DAF91	3,—	EC86	5,75
DAF92	3,—	EC88	5,75
DAF96	3,—	EC90	2,50
DC90	3,—	EC92	2,75
DCC90	4,25	ECC40	4,50
DF91	3,—	ECC81	
DF92	3,—		12AT7 3,60
DF96	3,—		
DF97	3,—	ECC82	
DK40	5,50		12AU7 3,30
DK91	3,25		
DK92	2,50	ECC83	
DK96	2,50		12AX7 3,30
DL41	4,75	ECC84	3,75
DL91	2,50	ECC85	3,30
DL92	2,50	ECC86	7,20
DL93	0,95	ECC88	5,75
DL94	2,50	ECC91/6J6	3,—
DL95	2,50	ECC189	6,—
DL96	3,—	ECF80	3,90
DM71	2,75	ECF82	4,20
DY80	3,75	ECF86	4,75
DY86	3,75	ECH3	4,75
DY87	3,75	ECH4	4,75
EAA91	2,50	ECH21	4,15
EABC80	3,25	ECH42	3,75
EAF42	3,50	ECH81	3,—
EAM86	4,50	ECH83	3,25
EB34	0,95	ECH84	3,75

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs.
Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.
MW 43/69 79,50 AW 53/80 99,50
MW 53/20 109,50 AW 43/88 79,50
AW 43/80 79,50 AW 53/88 99,50
MW 53/80 109,50 AW 59/91 99,50
AW 47/91 89,50

N.B. Bij aankoop van een nieuwe beeldbuis van bovenst. typen voor uw oude f 10 retour.

36 cm f 37,50
MW 36/24 Telefunken nieuw f 37,50

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 10. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

ECL11	5,75	EL91	3,75	PCF80	3,90	UCL82	4,25
ECL80	3,60	ELL80	6,50	PCF82	4,50	UF41	3,60
ECL82	4,20	EL95	3,25	PCF86	4,75	UF43	3,50
ECL84	4,65	EM4	4,25	PCF802	4,75	UF80	3,—
ECL85	4,50	EF8	2,50	PCL81	5,75	UF85	3,—
ECL86	3,90	EM34	4,90	PCL82	4,—	UF89	3,—
ECL113	6,25	EM71	5,75	PCL83	5,75	UL41	3,75
EF8	2,50	EM72	5,75	PCL84	4,65	UL84	3,20
EF22	4,25	EM80	2,75	PCL85	4,50	UM4	4,25
EF40	4,—	EM81	3,25	PCL86	4,25	UM80	2,75
EF41	3,60	EM84	3,90	PF83	4,75	UM81	2,75
EF42	3,75	EM85	3,50	PF86	3,80	UY1	3,—
EF50	0,95	EM87	4,—	PL21	4,75	UY41	2,50
EF80	3,—	EM840	3,75	PL36	5,25	UY42	2,75
EF83	4,25	EQ80	5,75	PL81	4,75	UY82	3,—
EF85	3,—	EY51	3,50	PL82	3,75	UY85	2,50
EF86	3,25	EY80	2,75	PL83	4,10	VR65	1,—
EF89	3,00	EY81	3,—	PL84	3,30	VR150	3,50
EF91	2,20	EY83	3,50	PL500	7,50	3A5	4,25
EF93/6AB6	2,70	EY86	3,30	PLL80	6,50	5U4	3,75
EF94/6AU6	2,70	EY87	3,30	PM84	3,90	5Y3	2,25
EF95/6AK5	3,75	EY88	2,75	PY80	2,75	6C4	2,75
EF97	3,30	EZ2	1,50	PY81	3,—	6K8	1,—
EF98	3,30	EZ40	2,50	PY82	3,—	6L6	6,25
EF183	4,75	EZ41	2,75	PY83	3,50	6SN7	4,—
EF184	4,75	EZ80	2,20	PY88	3,75	6TP	1,25
EF804	5,75	EZ81	2,50	UABC80	3,25	6V6	2,75
EH90	3,—	EZ90/6 x 4	2,20	UAF42	3,50	6X5	3,—
EK2	4,50	E92CC	1,95	UBC41	3,50	14Q7	2,50
EK90/6BE6	3,—	OA2	4,50	UBC81	2,75	19J6	1,50
EL3	4,50	OB2	4,50	UBF80	3,—	25Z6	4,75
EL34	6,75	PABC80	3,50	UBF89	3,25	25L6	3,75
EL36	5,75	PC86	5,10	UBL1	5,75	35A5	2,75
EL41	3,75	PC88	5,75	UBL21	4,15	35B5	3,50
EL42	3,60	PC96	3,75	UC92	2,75	35L6	3,75
EL81	4,80	PC92	2,75	UCH4	4,25	35W4	2,75
EL82	4,20	PC93	2,75	UCC85	3,60	35Z6	2,75
EL83	4,20	PCC84	3,75	UCH21	4,15	50C5	3,50
EL84	3,00	PCC85	3,25	UCH42	3,75	4654	1,25
EL86	3,20	PCC88	5,25	UCH81	3,—	7193	1,—
EL90/6AQ5	3,—	PCC189	6,—	UCL11	5,75		

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!!!

TEKADE 1004 (OC30) 8 WATT f 1,25			
OC72=GFT27 f 0,50	TF78 0,5 watt	OC44, OC45	f 0,50
AF101=OC44 f 0,50	eindtr.	OC169 Valvo	f 4,75
AF111=OC170 f 1,—	GFT 4112	OC170 Valvo	f 4,75
OC615 f 0,75	AD 103 22½ watt f 3,75	AF116=Valvo	f 4,75
OC43 f 1,—	OA 91	GFT22=OC71	f 0,50
		GFT37=OC74	f 0,50

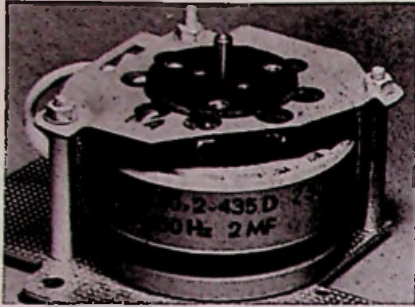
v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

ANTENNES

12-el. breedband kan. 5-11 f 20,—
15-el. breedband kan. 5-11 f 30,—
Voor band 4, 2e progr. UHF:
23-ELEMENT geëloxeerd f 19,50
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
15 EL. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
12 EL. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
al onze ant. zijn goud geëloxeerd.
3 elements T.V.-antenne
Lopik geëloxeerd 12 mm buis f 17,50
T.V. of F.M. kamerantenne f 8,50
Schoorsteenbeugels voor T.V.
per stel f 10,—
Coaxkabel voor TV per m f 0,50
per bos (100 m) f 35,00

Speciale aanbieding Amerikaans

lintkabel 300 ohm, bruin per haspel van 150 meter f 15,—
300 ohmlint, zwart, of doorz. p. 100 m f 10,—
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig LINTLIJN 300 Ω, p. m. f 0,15
Origineel Polyester buiskabel 300 Ω per meter voor UHF f 0,40
Dun coaxkabel 72Ω, voor montage doeleinden, per bos 100 m f 20,—
3-adrig telefoonsnoer, plastic, per 100 m f 5,—
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50



Papst Aussenlaufer motor . . f 11,50
voor bandrecorder.
Aanloopcondensator hiervoor . f 1,—
Philips recordermotor, zelf-
aanlopend 220 V, 35 W . . . f 9,50
CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meetcel 1 ma. f 1,50
Siliciumdiode voor TV, onge-
veer OA 214 600 mA f 2,75
Ferrietstaaf 120 x 20 f 1,75
Vlakcel B250, C75 f 3,—
Sildiode 100 V, 500 mA f 1,25
Vlakcel B250/C130 f 3,25

RELAIS:

Relais 500 Ω , 1 contact, 10 A . f 2,75
Vlakrelais v. telefoon (24 V) . f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Wisselsp.relais, 110 V f 1,50
Stappenrelais 1 x 11 stappen . f 1,—
Telefoonrelais tellen tot 9999
groot of klein model f 1,—
Grundig min relais 90 Ω 1 x
maak f 1,50
Klein relais, 24 V, 3 x m. f 1,—
Tweelingrelais, 24 V f 2,—
Siemens keilrelais geschikt
voor wisselspanning 12 V, 60 V.
110 en 220 V f 8,50
Thermorelais 1 x maak f 0,75

STEREO POTENTIOMETERS:

2 x 2 M Ω of 2 x 0,5 M Ω of
2 25 ok Ω f 1,—
Potmeters div. waarden met
en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—
Dubbele potmeters met en z.
schakel. div. waarden p. 10 st. . f 7,50
Draadgewonden:
2 x 50 000 Ω op één as f 1,50
500 Ω 10 000 100 000 f 1,—
Regelbare potkern f 0,35
Grote print van rekenmachine
bevat o.a. 220 stuks diodes
OA174 f 24,75

DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit . f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit . f 2,50
min. schak. 2 standen, 4 mic. . f 0,75
Miniatuur 2-deks 4 standen . f 0,95
Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30
Golfschakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50
Grote keram. schak. 1 x 5 st.,
10 A f 1,—
keramisch 2-deks, 4 standen . f 1,75

2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75
div. radioknoppen, p. 10 stuks . f 1,—
Druktoetspianomodel met 13
druktoetsen f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75
4 normen omschakelautomatiek
625 en 819 beeldlijnen voor buis
ECC82 zonder buis f 3,75
Gr. trafo 19 + 6,3 V 0,6 A, 110
V prim. f 1,95
Microswitch f 1,50

ELCO'S 385 V

2 x 25 f 0,75
100 + 200 μ F f 1,75
Min. Elco's 16 μ F 350 V f 0,35
2 x 16 μ F f 0,75
2 x 32 μ F 150 volt f 0,50
50 μ F 30 V f 0,20
40 μ F 1,5 V f 0,20

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

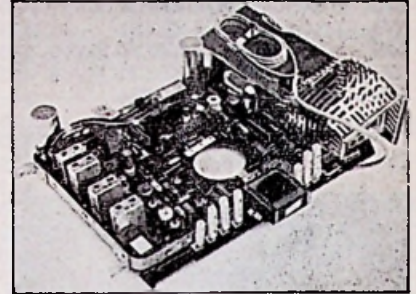
blok 4,7, 220 V ~ f 4,25
1,4 μ F 380 V ~ f 0,95
Cond. 0,15 μ F 250 V wisselsp. . f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μ F . . f 1,50
Doopwikkel cond. 0,5 μ F 750 V f 0,40
Preh. richtingaanwijzers uit-
klappers, 12 V gloednieuw p. p. f 1,50
Losse inzetsels v. telemier.,
p. stuk f 1,—
Kristal oortelefoon met plug . f 1,—
Vliegtuig zend-ontvanger 100-
150 Mc met 46 kristallen type
ARC1 m. \pm 22 buizen waarvan
2 zendbuizen 832A m. schema . f 150,—
6-polige Hirschmann steker kl.
model compleet 2 delen f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
80 adr. telefoonkabel p. m. . . . f 1,75
4 adr. telefoonsnoer p. m. . . . f 0,25



Graetz dicteerapp. met 4 kop-
pen voor heen en weer spreken
snelh. 4% en freq. bereik 100-
8000 Hz, ook voor muziek, zonde-
der mike, met schema f 139,50
Luidsprekerrooster, bruin hek.
11 x 11 cm f 0,50
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm . f 1,75
Miniatuur neonlampjes p. stuk f 0,40
Plastic kastje voor inbouw
transistorradio, afm. \pm 25 x
20 x 8 f 4,75
Tel. autoradiobalanseindtrap-
pen, 12 V met EC92 en 2x
EL 84 f 42,50

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele
dag GESLOTEN!**

Koptel. stetoscoopuitvoering,
500 Ω mono f 4,75
Waterdichte marine lsp \pm 5
W, normaal of membraamsys-
teem f 17,50
Draagbare trans. kofferradio
met ingeb. Tefifoon MG en LG f 49,50



Imperial (Kuba) T.V.-chassis
met schema voor 59 cm beeld-
buis. Laatste type 1523; grote
print; compl. met kanaalkiezer:
bedieningspaneel zonder
bzn. en afb.sp. 110" f 60,—
set buizen hiervoor f 50,—

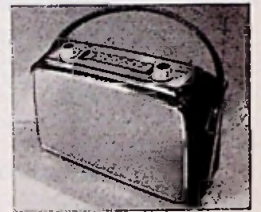
TRANSISTORRADIO'S

2-transistorfietsradio merk Sun-
pet compl. met fietsklem, an-
tenne, batterij, extra oortele-
foon M.G. f 13,50

2-transistor draagbaar, compl.
met batterij, tas, ant., m. extra
oortelefoon M.G. f 15,75

BECKER AUTORADIO/PORTABLE

met 7-transistors.
MG + 2 x
KG, fantas-
tisch gevoe-
lig, speelt op
4 batt. 1,5 V
of accu 6/12
volt. Balans-
uitgang
f 139,50



6-transistor draagbaar, compl.
met lederen tas, batt., extra
oortelefoon, zeer gevoelig. M.G.
merk Three Stars f 37,50

4-trapsantenne voor trans.radio f 0,50

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

permeabiliteits
afstemming en ECC85 f 9,50
Görler FM tuner m. ECC85 f 7,50

GÖRLER SPOELBLOKJE met
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.
z. schema f 2,75

Philips synchrontriller, 6 of 12
V, omschakelbaar f 3,50

Aanp.trafo's 300 Ω op 75 Ω van
coax op gewoon Siemens voor
band 4 of 5 f 3,50

Trans. walkie-talkie; 27 Mc,
compl. met batterijen. Reik-
wijdte ca. 1 km. per stel f 49,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91



DJ4 dicteerapp., compl. m. mi-
ke en voetpedaal. In dit appa-
raat is ingebouwd: Pabst motor
en Woelke koppen met schema f 149,—
Inductiemotoren 15 W 220 V
Lorenz, zelfaanlopend . . . f 7,50
24 volts wissel, langzaamlopen-
de **AEG INSTRUMENTMOTOR**
375 toeren type SSLK . . . f 3,75
Lorenz motor voor koeling enz.
110 volt . . . f 3,75
Metz min. motor met autom.
toerenregelaar 6 V gelijk . . . f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V . . . f 1,50

Novalvoet f 0,20 Rimlockvoet . . . f 0,20
Novalvoet met afschermbus . . . f 0,50
15 cm haspels voor recorder per
stuk . . . f 0,75
Bandrecordertellers m nulinst. f 2,95
SNAREN v. Grundig bandrec.
type TK20, per stuk . . . f 0,75
Grundig recorderkop groot model;
dubb. sp. f 4,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75
Woelke recorderkop dubbelsp. f 3,75

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg. kop f 3,75
dubbel opn./weerg. kop f 3,75

Graetz recorderkoffer, plat model,
grijs met draagriem . . . f 12,50
Draagbare Kaiser TV-ontvan-
ger met 8" buis 110° werkt op
220 V, gloednieuw in originele
verpakking f 385,—

BEELDBUIZEN

Rebuilt beeldbuizen 70°, 90° of
110°, 1 jaar garantie 43 cm . . . f 45,—
53 cm f 60,—
AW 59/90 m. kl. beschadiging f 65,—
AW 61/88 110° f 125,—
Kanaalkiezer
Philips AT7632/34, N.S.F., voor
m.f. 38 Mc met buizen PCF80-
PCC88 f 9,75
zonder buizen f 4,75
Complete m.f.-strip voor 4x
EF91 en EF95 f 4,50
Defecte HSP-unit 110° voor de
onderdelen, spoelen enz. . . . f 2,50

Alleen afgehaald, wordt niet
verzonden.
Telefoon toestel W28 gelijk aan
stadstelefoon f 4,75

Telefooncentrale 10 of 15 lijnen f 125,—
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50
Hoogsp. units gl. nw. AT2018/20
110° HSP. unit f 9,50
Complete H.S. eenheid 110°
Philips met buishouders, line-
ariteitsspoel enz. geh. bedraad f 14,50

Philips beeldr. reg. 110° AT
4008 70° beelduitgang f 2,75
Grundig of Blaupunkt beeld-
uitgang 110° f 3,75

Afbuigspoelen

Philips 70° AT1005 f 5,—
AT 1006 90° Philips f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebrui-
ken voor Ph. AT 1007 f 7,50

HS-voeten voor TV

met lange kabel voor DY86 . . . f 3,50
met korte kabel voor DY/86 . . . f 2,50

TV-instelpotentiometers, div.

waarden, 10 stuks f 2,50

Draadgewonden instelpotmeter

6 Ω f 0,50
TV-masker 43 cm f 2,50
53 cm f 3,50

Correctie-magneet 90° of 110° . . . f 1,—
lonenval f 1,—

TV-prints

Tonfunk m.f.-deel f 7,50
Metz raster-tijdsbasis f 7,50
T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
Tonfunk lijnos.spoel f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens . . . f 4,75
Transistor intercom. ook ideaal
te gebruiken als Babyfoon . . . f 32,50

TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld
lijnen vrij. Compl. met ge-
bruiksaanwijzing f 2,75

M.f.-trafo's 10.7 Mc f 0,75
F.M.-Duo-C f 0,75
Duo-C 2 x 500 f 0,85
9 kHz filter f 0,75
Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm,
rond f 6,95
Dubb. zend-c. 2 x 50 pF f 3,50
Enkele zend-c. 1 x 50 pF f 1,50
Booster-C, 120 pF, 10 000 V f 0,50
Draagbare Japanse 4 transis-
torrecorder compl. met micrf.,
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50
Blaupunkt autoradio afstem-
automatiek MG en LG, permea-
bilitateitsafst. en 3 vaste stations f 9,75
Tandwielfijnr. voor FM of
UHF-tuners, vertr. ± 1 : 10 . . . f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwiel-
overbrenging met balldrive . . . f 1,95

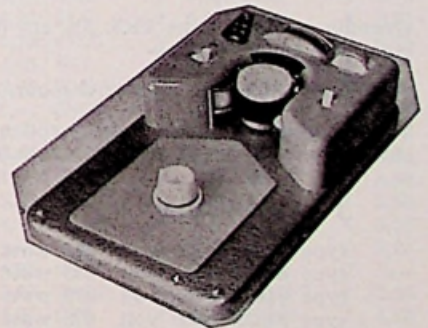
TRANSFORMATOREN:

Voedingstrafo, z.g. spaartrafo . . . f 2,50
20 watt modulatie trafo voor 2 x
807 f 4,75

Microf.trafo 50-20 000 Ω f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Smoorspoelen 1000 mA f 7,50
Smoorspoel 125 mA f 1,95
50 keramische C's + 50 R's f 2,50
Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 kC
per stel f 1,—
Japanse transistor ingangstra-
fo min. f 2,75
Scoop, trafo 1 x 1100 + gloei-
spanning f 19,50
Philbert trafo's met zeer klein
strooiveld en zeer vele aftak-
kingen f 5,75
Compl. voedingseenheid 250 V,
200 mA met smoorspoelen en
elco's f 24,75
Compl. set ph.- m.f. trafo's
voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75
Driver trafo, groot model f 2,75
7000/5 uitgang f 1,25
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
Grundig EL84 uitgang m. te-
kopp. f 2,25
Siemens kwal. uitgang voor
EL84; 5200 - 5, met smoorspoel-
wikkeling op primaire f 2,25
Uitgang EL 95 f 1,25

LUIDSPREKERS

Ovale Lorenz lsp., plat model
15x21 cm 5Ω magn. binnenin f 8,50
Ovale luidspreker 7 x 10 cm en
4 cm hoog; hoge tonen speaker f 3,45
Ph. 13 cm lsp., AD 3500 f 6,50
Isophoon 13 cm rond f 5,75
Isophoon ovaal 9x15 cm f 5,75
Kokerluidsprekers, ideaal als
2e lsp. 5 Ω f 6,95
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm,
ideaal voor intercom f 2,45
TRANSISTOR LUIDSPREKER
7 cm Ø, 8Ω f 3,75
Koptelefoon, stetoscoop-uitvoe-
ring, voor stereo, laagohmig . . . f 5,75



TEFIFOON bestaat uit motor,
vliegwielt, aandrukrollen enz.
220 V. Ideaal om te bouwen tot
echo/nagalm enz. f 24,75
Bijbeh. **Afstandsbediening,**
drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer
+ steker; ook te gebruiken voor
modelspoor. f 1,—

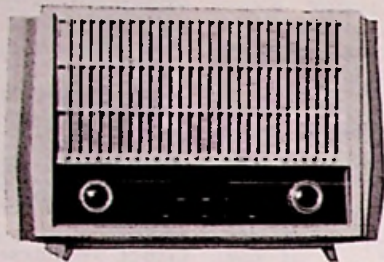
WAGENSTRAAT 106

DEN HAAG

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

Giro: 350884



Philips transistor radio bouwdoos type AM21, lange en middengolf compl. met kast, speaker, 7 transistors, 2 dioden, afstemcond, schaal, R's C's in- en uitgangstrafo, gedrukte bedrading, ferrietantenne, draad, soldeer, etc. van f 148,— voor f 78,—.

Erecon multimeter 1000 Ohm/volt, 12 bereiken, 10-50-250-1000 volt DC en AC, 1-25-250 ma DC. weerst.meting: 50-100K.Ohm m. batt. en snoeren, van f 26,50 voor f 13,95.

Verhuistrafo's

127-220 V, 1000 watt f 37,50; 127-220 V, 1500 watt f 42,50.

Philips geluidswagen versterker EL2830. 25 watt m. ingebouwde 4 snelh. gram. 6- of 12 volt, in prima staat f 195,—.

Nieuwe beeldbuizen m. volle garantie.

MW43-69 f 79,50 AW43-80 f 79,50
MW53-80 f 109,50 AW43-88 f 79,50
MW53-20 f 109,50 AW53-80 f 99,50

Philips Autoportable NL3X92 T met slede, lange- en middengolf van f 248,— voor f 178,—

Grundig recorder type TK30 9½-19 cm dubbelspoor, m. tape en dyn.mike, z.g.a.n. f 385,—

Grundig recorder type TK5, 9½ cm dubbelspoor, m. tape en dyn. mike in staat van nieuw f 225,—

Philips recorder type EL3542, 4-spoor, 3 snelh., m. tape en dyn. mike f 395,—

Tefifoon, geheel compleet m. 3 rollen, afstandsbediening in koffer, zonder eindversterker, prima werkend, f 49,50

PHILIPS VARIAC

type 84524 0-150 volt 345 watt in kast m. schaal en knop f 60,—
type 84525 0-150 volt 345 watt inbouw m. schaal en knop f 45,—
type 84528 0-150 volt 675 watt in kast m. schaal en knop f 85,—
type 84529 0-150 volt 675 watt inbouw m. schaal en knop f 60,—
type 84532 0-150 volt 1350 watt in kast m. schaal en knop f 135,—
type 84533 0-150 volt 1350 watt inbouw m. schaal en knop f 95,—
type 40101 0-220 volt 110 watt inbouw m. schaal en knop f 29,50

PHILIPS BLOKCOND.: 2½mf, 350 volt, f 0,95

Philips voedingstrafo 0-110-127-220 volt, 2 x 285 v. 85 ma 6,3 v. 3½ A f 9,75

Philips draadgew. potmeter 3½, 20, 35 kilo Ohm, 3 watt, f 1,25

Aluminium plaat f 2,50

360 x 360 x 1½ mm f 2,50

410 x 410 x 1½ mm f 2,90

Hammond echo veren, laag en hoogohmig f 45,—

Thorens regelbare 78 toeren grammofoon motor 6-12 volt DC m. plat. slechts f 7,50

Aiwa dynamische microfoon van f 23,50 voor f 13,25

Diverse bandrecorder koppen o.a. **Philips, Telefunken, Bradmatic, Woelke v.a.** 4,75

Transistoren:

OC614=OC170 f 1,—

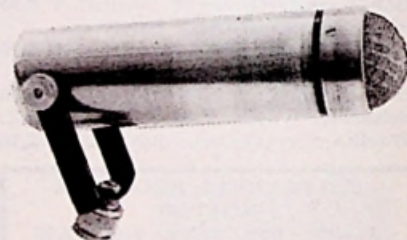
OC304=OC 70 f 1,—

AF101=OC 44 f 1,—

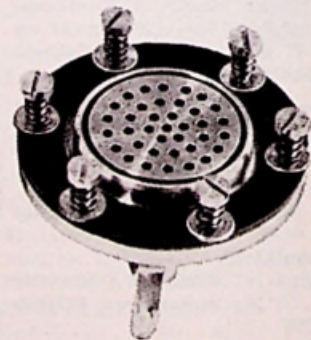
AF105=AF116 f 1,—

TF 65=OC 71 f 1,—

Philips prof. platenspeler type AG 1105 met dyn. stereokop en transistor. voorverst., occasion f 125,—



Bouw zelf uw Condensator-microfoon, complete bouwdoos f 85, losse kapsels f 17,50, huis f 17,50



5-aderig telefoonkabel 18 ct/m per 100 mtr f 15,—
4-aderig stereo snoer elke ader afgeschermd 75 ct/mtr.

Wij wensen onze geachte cliëntele een gelukkig en voorspoedig Nieuwjaar.

MINIMUM POSTORDER f 10. VERZENDING UITSLUITEND ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUIT-BETALING.

Den Haag

Wald. Pyrmontkade 8

RADIO MEBU

Tel. 0 70-32.01.60

Giro 51.17.12

NIEUWE ELECTRONENBUIZEN

De absoluut laagste prijs in Nederland!

DY86	f 2,40	ECL82	f 3,60	EM80	f 2,65	PL36	f 4,50
E88CC	f 6,50	ECL84	f 2,95	EM84	f 2,95	PL81	f 3,45
EAA91	f 2,35	EF183	f 3,50	EY51	f 2,65	PL83	f 3,15
EABC80	f 2,85	EF184	f 3,50	EY81	f 2,50	PL84	f 2,90
EBF80	f 2,80	EF80	f 2,40	EY86	f 2,90	PY81	f 2,50
EBF89	f 2,45	EF85	f 2,60	EY88	f 3,50	PY88	f 3,25
EC86	f 4,75	EF86	f 2,50	EZ80	f 1,80	UABC80	f 2,60
EC92	f 2,40	EF89	f 2,65	EZ81	f 2,—	UBF80	f 2,60
ECC81	f 2,70	EF806S	f 6,50	PABC80	f 2,90	UBF89	f 2,70
ECC82	f 2,70	EH90	f 2,85	PC86	f 4,95	UC92	f 2,—
ECC83	f 2,70	EL34	f 4,25	PCC84	f 2,95	UCC85	f 3,20
ECC84	f 3,15	EL36	f 4,20	PCC85	f 2,95	UCH81	f 2,65
ECC85	f 2,65	EL81	f 3,70	PCC88	f 4,70	UCI81	f 3,70
ECC88	f 4,75	EL83	f 3,15	PCF82	f 3,50	UCL82	f 3,75
ECC803S	f 6,40	EL84	f 2,50	PCL81	f 3,50	UF89	f 2,70
ECF82	f 3,35	EL86	f 2,60	PCL82	f 3,40	UL84	f 2,70
ECH81	f 2,45	EL95	f 2,70	PCL84	f 3,50	UM80	f 2,95
ECL81	f 3,30						

**TOEZENDING ALLEEN BOVEN f 10,—
ALS VERREKENINGSPAKKET + VERZENDKOSTEN**

FA. MARTINEX

Amstel 272 - Tel. 0 20-6.28.14-71.08.82 - AMSTERDAM-C.

GLOEDNIEUWE FABRIEKSRÉSTANTEN!

1. Zwaar relais 24 V = 3 maakcontacten 8 Amp, met voet f 8,50; 2. Doopwikkeld Condensator 1 μ F 600 V, f 0,50; 3. Ionenvalmagneet f 1,—; 4. T.V. correctiemagneet f 1,—; 5. Kwaliteits uitgang met tegenkoppeling voor EL 84 f 1,95; 6. Transistoren Valvo AF 116 = OC 170 f 1,75; 7. TF 80/30 Power Transistor 8 Watt f 2,—; 8. AD 103 Power Transistor 22½ Watt f 2,75; 9. Siemens T.V. H. sp. cel 700 V-600 mA f 4,75; 10. Stadstelefoon met kiesschijf, per stuk f 35,—; 11. Explosievrije, waterdichte claxons, 220 V f 89,75; 12. Huistelefoon voor 11 aansluitingen, per stuk f 49,75; 13. Huistelefoon voor 6 aansluitingen, per stuk f 39,75; 14. Huistelefoons voor 2 aansluitingen, per stel f 59,75; 15. Telefoon-omzetschakelaar f 4,—; 16. Stuurwiel-auto-controle-apparaat in kistje f 7,50; 17. Omvormer 110 V gelijk/wissel, 150 Watt f 37,50; 18. Ferriet-antenne M.G. + L.G. f 1,95; 19. Telefunken radiokast, nieuw, met L.S.-doek en achtershot f 14,50; 20. Novalbus f 0,25; Defecte H.S.-units 110° Philips, AT 2018. Voor reparatiedoeleinden f 3,50; 21. Blaupunkt M.F.-trafo; 472 kc. p. stel f 1,25; 22. TV-sloopprint, veel onderdelen f 2,—.

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55, Amsterdam-W. - Tel. 0 20-85315 en 87289.
B.g.g. 0 2959-14617. Postgiro 466928.

Verzending uitsluitend onder rembours. Minimum post-order f 10. U kunt ons bereiken met tram lijn 17 vanaf het Centraal Station en met lijn 7 vanaf het Amstelstation. Uitstappen hoek Bilderdijkstr.-Kinkerstr.

ONZE CLIÉNTEN EN RELATIES EEN VOORSPOEDIG 1964.

JANUARI OPRUIMINGSMAAND

5 **BUIZEN RADIO SUPER.** Als bij-toestel in keuken, slaapkamer slechts f 37,50.
SIEMENS 6 VOLT INBOUWTRILLER f 3,75. Siemens Triller in huisje 6 volt type Trls 115a f 4,75. Triller 4.8 V. octal voet f 4,75. Alle nieuw! **AFBUIGUNITS SIEMENS AS 90/1 (=AT 1007)** f 9,75. **MOTORTJES** 6 tot 12 V. DC en AC f 4,75. **TELEFUNKEN FM UNIT**, met ECC 85 f 8,75. **TELEFUNKEN NIEUWE TAPE-KOPJES**, dubbel spoor f 3,75, 4-spoor (stereo) f 3,75. Dubbelspoor wis. Laag ohm f 3,75. **SOUNDCRAFT** Bandrec. haspels 26 cm diam. f 1,50. **RADIO, 4 BANDEN** w.o. FM. Plat model. Maat front 56 breed, 24 cm hoog; Glaspl.maat 52 cm lang, hoog 13 cm. Uitgevoerd met druktoetsen. Toonregeling ook uitgevoerd met druktoetsen. PU en bandrec. en LS aansluiting. Grote ingebouwde LS. Hoogglans politoer. Licht noten. **PRACHT MODERN GEHEEL.** Kan in wandrek enz. **SLECHTS f 198,—.** **WINDSNELHEID EN RICHTING METER.** Direct afleesbaar door grote meter. Voeding met batterij. Rotor op dak f 149,75. **INFRAROED BEELDBUISJE CV 147 f 5.** **SETJE** met 4 **BATERIJ BUISJES** 1,5 V, f 3,75; 19 **SET SLOOP MET ENKELE BUIZEN** f 29,75; C.O. 1 Mf. 5kV, f 2,50. 24 V **MOTOR.** Zeer sterk f 9,75. 115 V motor 1/40 pk, 1800 T.E. f 9,75. **MICRO SWITCH** f 1,—; 3 banden spoelblok 15—35, +35—115, +200—600 m f 1,50; stel mF trafo's, nieuw f 2,—.

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

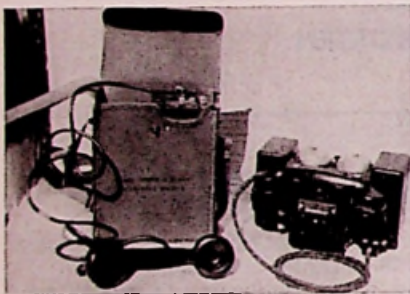
(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

RADIO- EN INSTRUMENT- KNOPPEN

Creme m. gouden rand Ø 45 mm f 0,35
 Creme m. gouden rand Ø 32 mm f 0,30
 Idem bruin f 0,30
 Creme m. goudplaatje Ø 20 mm f 0,25
 Zwart autoradioknopje Ø 22 mm f 0,25
 Pijlknopjes zwart of wit p. stuk f 0,25
 Philips instrumentknop Ø 60
 mm asgat 8 mm f 1,95
 Idem met pijl asgat 10 mm . . . f 1,95
 Geluidsbandhaspel Ø 130 mm,
 nieuw in doos f 1,—
 Zoemer, 6 V, 40 Ω f 0,65
Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz
 tot 10 kHz; kogelkarakteristiek: imped
 50 k en 200 Ω f 35,—
 Stabilisatorbuis NS2 = CV 1199-100 V,
 30-180 mA f 3,50
 Zendtriode 15 E = HC30 - 4 V, 4 A tot
 400 Mc, 20 watt (Eimac) f 7,50
 Kwikdamp gelijkrichter 816 . 2,5 V, 2
 A, 5 kV, 500 mA f 4,50



Veldtelefoon, type EES, nieuw in doos,
 met inductor, per stuk f 30,—, per stel
 f 55,—

Veldtelefoon, type DMK 5, in kistje,
 met inductor p. stuk f 25,—

Draadweerstand 1 watt

4 ohm of 50 ohm of 100 ohm
 of 1000 ohm, per stuk f 0,30
 Philips booster-trafo prim 220
 volt; sec 220 V 20 mA en 6,3
 volt 400 mA f 2,95

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
 Miniatuur, 7 pens f 0,25
 Rimlock f 0,15
 Loctal f 0,35
 Ker. miniatuurvoet 7 pens . . . f 0,30
 keramisch 4 pens AM f 0,40
 keramisch 6 pens AM f 0,40
 Noval + bus f 0,40
 Ker. Novalbuisvoet f 0,35
 Novalbuisvoet met vert. draad-
 steun f 0,50
 TV ant.stekker ¼ mm voor lint
 en buiskabel f 0,25

AFSTEM C's

2 x 15 pF met vertraging f 1,95

Differentiaal C 2 x 50 pF f 1,25
 Meetcel 1 mA f 1,25

Philips toltrimmers
 3 tot 30 pf, per stuk f 0,30
 per 100 stuks f 25,—

SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 f 2,50
 E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—
 E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95
 E250 C180 f 3,25 M30 C300 f 1,95
 E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95
 V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95

Siemens triller 6 V niet synchr.
 met draadaansluiting f 5,95

N.T.C. weerstanden 300 Ω f 0,50
 1000 Ω f 0,50
 1,5 Ω f 0,50
 1500 Ω f 0,50
 40 Ω f 0,50
 50 Ω f 0,50



A. Bruggelijkrichteel B25c,
 5 amp. f 8,50
 idem, 2 amp. f 4,75

C. Accu, 2 volt, 20 amp., afm. 7,5 x 10
 x 12 cm, nieuw in doos f 4,50

ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm f 1,50
 400 x 400 x 1,5 mm f 3,00
 400 x 200 x 1,5 mm f 1,50
 500 x 250 x 1,5 mm f 2,25
 Koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5
 mm f 1,—

Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44
 cm f 3,95

Triller unit, output 220 V, 15
 watt, 50 Hz, leverbaar voor 6
 volt input f 15,—

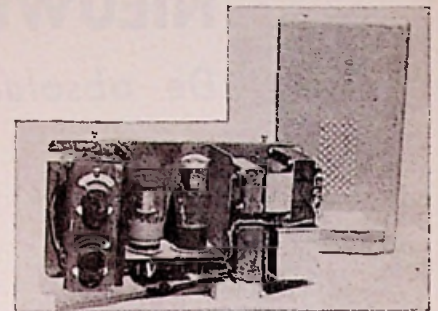
UNIVERSEELMETERS

meetbereiken
 10 2000Ω/volt f 19,—
 17 3300Ω/volt f 28,—
 20 4000Ω/volt f 38,—
 18 20000Ω/volt f 48,—
 20 20000Ω/volt f 63,—

Ph. voedingstrafo. pri; 127-220
 volt. sec; 2x290 volt- 90 mA,
 1x6,3 volt-3,5 amp. f 9,50

Ph. celvoedingstrafo. pri; 127-
 220 volt. sec. 250 volt-50 mA,
 sec. 6,3 volt-1 amp. f 5,75

**ONZE ZAAK IS MAANDAGS
 DE GEHELE DAG GESLOTEN**



Radio distributieversterker: 4 watt,
 220 volt, met de buizen AL4 en 1805, in
 metalen kastje, voor slechts . . . f 9,50

Neem geen RISICO.

Speciale aanbieding Nieuwe Beeld-
 buizen met originele fabrieksgaran-
 tie 1/2 jaar.

MW 43-69 f 79,50 AW 53-88 f 99,50
 AW 43-80 f 79,50 MW 53-20 f 109,50
 AW 43-88 f 79,50 MW 53-80 f 109,50
 AW 53-80 f 99,50 MW 61-80 f 239,50

Als speciale attractie geven wij
 bij aankoop van een nieuwe
 beeldbuis f 10 voor een oude
 beeldbuis.

AW 47-91 f 89,50 AW 59-90 f 109,50
 AW 59-91 f 109,50

BLOKCONDENSATOREN

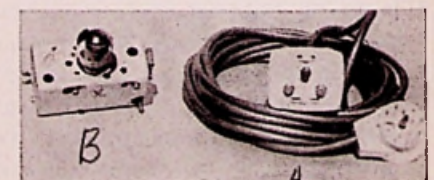
MPM 4 μF 220 volt AC f 2,50
 0,01 μF 7kV DC f 2,—

TCC „Cathodray Visconol,, condensator

0,25 F - 4 kV DC working f 4,50
 0,025 F - 8 kV DC working f 3,50
 0,0005 F - 20 kV DC working f 2,50
 Afstemknop HRO ontvanger,
 nieuw in doos f 9,50
 Hartig Microswitch, 1 x breek f 2,50

Grundig radioafstandbediening

met 5 m snoer + plug f 2,75



A. Saba radioafstandbediening: met 3
 druksch., 2 omsch., 2 indicatielamp-
 jes, 7 m 14-aderigkabel met 14-polige
 plug, nieuw in doos f 6,50

B. Telefunken FM-turner: met buis
 ECC85 en schema f 10,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 11 79 48
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309

Nieuwe buizen met o.a. Telefunken, Siemens Valvo, enz.

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-BUIZEN beneden gro-siersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS
 VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer
 10% EXTRA KORTING

AF3	f 5,75	EBC90	f 2,75	EF80	f 3,—	EZ4	f 3,75	UBL1	f 5,75	6L6	f 6,25
AL4	4,75	EBC91	2,75	EF83	4,25	EZ12	6,00	UBL21	4,15	6SA7GT	4,75
AX50	9,50	EBF2	6,25	EF85	3,—	EZ40	2,50	UC92	3,50	6SG7GT	4,75
AZ1	2,50	EBF80	3,—	EF86	3,25	EZ41	2,75	UCC85	3,60	6SJ7GT	4,25
AZ4	6,—	EBF83	3,25	EF89	3,—	EZ80	2,20	UCH21	4,15	6SK7GT	3,25
AZ11	2,75	EBF89	3,25	EF91	3,75	EZ81	2,50	UCH42	3,75	6SL7GT	4,75
AZ12	5,25	EBL1	5,25	EF92	3,40	EZ90	2,20	UCH81	3,—	6SN7GT	4,—
AZ41	2,10	EBL21	4,15	EF93	2,70	GZ32	7,25	UCL81	5,50	6SQ7GT	4,25
AZ50	8,—	EC86	4,75	EF94	2,70	OA2	4,50	UCL82	4,25	6V6	2,75
CY31	3,25	EC88	4,75	EF95	3,75	OB2	4,50	UCL83	5,25	6X4/EZ90	2,20
CL33	5,25	EC91	3,75	EF97	3,30	OZ4	4,—	UF9	3,75	6X5	3,—
DA90	4,40	EC92	2,75	EF98	3,30	PABC80	3,50	UF41	3,60	6X8	5,75
DAF91	3,—	EC95	5,75	EF183	4,75	PC86	5,10	UF42	3,75	7B6	4,—
DAF92	3,—	ECC40	4,50	EF184	4,75	PC88	5,75	UF80	3,—	7C5	4,—
DAF96	3,—	ECC81	3,60	EF804	5,75	PC92	2,75	UF85	3,—	7Z4	4,25
DC90	4,—	ECC82	3,30	EH2	3,25	PC96	3,75	UF89	3,—	12AT6	4,40
DC96	4,25	ECC83	3,30	EH90	3,00	PC97	5,—	UL41	3,75	12AT7/ ECC81	3,75
DCC90	4,25	ECC84	3,75	EK90	3,—	PC900	5,—	UL84	3,20	12AU7/ ECC82	3,30
DF91 =		ECC85	3,30	EL3	4,50	PCC84	3,75	UM4	4,25	12AX7/ ECC83	3,30
IT4	3,—	ECC86	7,20	EL6	6,75	PCC85	3,25	UM80	3,50	12AU6	3,75
DF92	2,75	ECC88	5,75	EL12	10,50	PCC88	5,25	UY1	3,—	12AV6	3,75
DF96	3,—	ECC91	3,—	EL34	6,75	PCC189	6,—	UY21	3,75	12BA6	3,75
DF97	3,25	ECC189	6,—	EL36	5,75	PCF80	3,90	UY41	2,50	12BH7A	5,50
DK40	5,50	ECF80	3,90	EL41	3,75	PCF82	4,50	UY42	2,75	12BE6	3,75
DK91	3,25	ECF82	4,20	EL42	3,60	PCF86	4,75	UY82	3,—	12K5	5,50
DK92	3,50	ECF83	5,75	EL81	4,80	PCF801	4,90	UY85	2,50	12SA7	4,50
DK96	3,25	ECF86	4,75	EL82	4,20	PCF802	4,75	IR5/DK91	3,25	12SH7	4,—
DL41	4,75	ECH3	8,—	EL83	4,20	PCL81	5,75	IS4/DL91	3,—	12SK7	4,50
DL91	3,—	ECH4	4,75	EL84	3,00	PCL82	4,00	IS5/DAF91	3,—	12SL7	6,50
DL92	3,—	ECH21	4,15	EL86	3,20	PCL83	5,75	ISST/DAF96	3,—	12SN7	4,75
DL93	3,—	ECH42	3,75	EL90	3,—	PCL84	4,65	IT4/DF91	3,—	12SQ7	4,—
DL94	3,—	ECH81	3,—	EL91	3,75	PCL85	4,50	IT4T/DF96	3,—	14W7	3,25
DL95	3,—	ECH83	3,25	EL95	3,25	PCL86	4,25	IU4	3,—	25L6	3,75
DL96	3,—	ECH84	3,75	EL500	6,50	PF83	4,75	IU5	3,25	25Z5	5,50
DM70	2,75	ECL11	5,75	ELL80	6,—	PF86	3,80	3A4/DL93	3,10	25Z6	4,75
DM71	2,75	ECL80	3,60	EM4	6,25	PL21	4,75	3C4/DL96	3,—	35L6	4,75
DY80	3,75	ECL82	4,20	EM35	4,90	PL36	5,25	3A5/DCC90	4,25	35W4	2,75
DY86	3,75	ELC83	5,25	EM71	5,75	PL81	4,75	3Q4/DL95	3,—	35Z3	3,25
DY87	3,75	ELC84	4,65	EM71a	5,75	PL82	3,75	3S4/DL92	3,25	35Z4	3,25
EAA91	2,50	ECL85	4,50	EM72	5,75	PL83	4,10	3V4/DL94	3,—	35Z5	2,75
EABC80	3,25	ECL86	3,90	EM80	2,80	PL84	3,30	5AZ4	4,—	50B5	4,25
EAC91	5,—	ECL113	6,25	EM81	3,25	PL500	7,50	5U4	3,75	50C5	3,50
EAF42	3,50	EF6	4,95	EM84	3,90	PLL80	6,50	5Y3	2,25	80	3,50
EAM86	4,50	EF22	4,25	EM85	3,50	PM84	3,90	5Z3	4,—	85A1	5,25
EBC3	5,25	EF40	4,00	EM87	4,—	PY80	2,75	5Z4	4,—	85A2	5,—
EBC41	3,50	EF41	3,60	EM840	3,75	PY81	3,—	6B16	5,50	2050	9,75
EBC81	2,75	EF42	3,75	EQ80	5,75	PY82	3,—	6C5	4,—	50L6	4,—
				EY51	3,50	PY83	3,50	6C8	4,—	6973	7,—
				EY80	2,75	PY88	3,75	6F7	4,—	7199	5,50
				EY81	3,—	UABC80	3,25	6J5	4,75	1561	4,25
				EY82	3,—	UAF42	3,50	6K7	1,50	5879	10,—
				EY83	4,25	UBC41	3,50	6J6/ECC91	3,—	5696	5,25
				EY86	3,30	UBC81	2,75	6K8/ECH35	1,95		
				EY87	3,30	UBF80	3,—				
				EY88	4,—	UBF89	3,25				
				EY91	3,60						

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 2013 09

Extra speciale aanbieding: De buis 829B-RCA; nieuw in doos f 10,—

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000 toeren 220 V 40 W f 8,95
Uniperm miniatuur motor 6 tot 12 volt DC f 1,75
Siemens pulvs aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz f 3,95

RECORDERTELLERS

Uher teller met nulinstelling f 2,95

RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg. mono f 3,75
stereo f 3,75
Grundig recorderkopje dubbelspoor f 4,75

RECORDER LANGSPEELBAND

1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12,50
900 feet = 280 m 13 cm hsp. f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. f 10,00

RELAIS

Siemens vlakrls 500 Ω 2 x maak f 1,95

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

Vitromh.
GL 50, p/stuk f 0,25
Philips 270 Ω 16 watt f 0,65
Philips 82 Ω met aftaklip f 0,65
39 + 42 k Ω , 9 watt f 0,50

UNIVERSEEL DIODE f 0,30

Telefunken TV bedieningspaneel m. pot.meters en schakel. f 9,50

AEG motor 24 volt AC 50 Hz \pm 375 toeren synchroon f 3,75

A. Philips meter: 0-100 μ A, 110/130 mm \emptyset f 19,50

B. Philips profielmeter: 0-200 μ A, 60/140 mm \emptyset f 35,—

C. Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm \emptyset f 14,50

F. Voltmeters: 0-30 volt af 0-300 volt AC 0-10 V f 7,90

Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC f 7,90

DRAADGEWONDEN POTMETERS

2 x 50 k Ω op één as f 1,25
Colvern 1000 Ω 1 watt f 1,—
2,98 Ω 8 watt f 4,95
5000 Ω 25 watt f 6,95
2 x 5000 Ω 10 watt f 7,50
2 x 10k Ω 5 watt f 3,95
500 Ω 5 watt f 2,95

Telefunken TV-schemerlamp met ingeb. UHF-antenne met snoeren en stekkers f 11,95

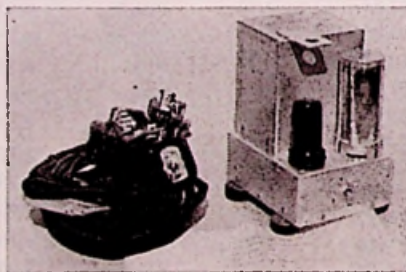
POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k tot 10 M Ω log of lin p. st. f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5M Ω p. stuk f 0,40
Draadgewonden 500 Ω
5 k - 20 k - 25 k 3 Watt p. stuk f 1,25
30 k 10 watt f 4,95

ROLCONDENSATOREN

0,1 μ F 500 volt f 0,30
0,01 μ F 500 volt f 0,25
1 μ F 500 volt f 0,50

Nieuwe Siemens kamrelais 4 x wissel 700 Ω f 5,95



Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen; geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR 88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts f 19,50

Stereo: 2 x 1,3 M 2 x 250k f 1,25

Miniatuur:
5 k Ω + schakelaar f 1,—
25 k Ω + schakelaar f 1,—
10 k Ω + schakelaar f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz. f 1,95

Speciale aanb. nieuwe Transistoren (équivalenten)

OC44	} f 1,— p. st.	OC 74	} f 1,— p. st.
OC45		OC 76	
OC71		OC170	
OC72		OC171	

GFT 4012/30 (12W) f 1,50
GFT 2106 (8W) f 1,25
OC75 f 1,50
AF114 f 4,75
AF116 f 4,50
AF117 f 4,50

Siemens trans.
TF78=OC74 spec. f 1,50
TF80=OC16 f 2,50
AD103 power, 20 W f 3,75
OC30 f 1,50

Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 100 Ω tot 15 M Ω
 $\frac{1}{2}$ watt per stuk f 0,10
1 watt per stuk f 0,15

Valvo LDR weerstand O3 f 1,25

Minatuur Microswitsch 1 x wissel, 250 volt 6 amp. f 1,25

Afstemcondensator 2 x 490 pf f 1,95

Ferriet schaal kern 15 mm, 20 mm, 22 mm \emptyset p. st. f 0,25

LUIDSPREKERS

A. Isophon luidspreker P13, 130 mm \emptyset , 5 Ω , 3 watt f 6,50

B. idem P915, ovaal, 155 x 95 mm, 5 Ω , 3 watt f 6,50

F. Philips luidspreker, (model AD 3500), 130 mm \emptyset , 5 Ω , 3 watt f 6,50

Siemens 70 mm \emptyset 5 Ω transistor f 3,95

Blaupunkt ovale lsp., 4 W, 5 Ω , afm. 180 x 130 mm, hoogte 80 mm f 8,50

Luidspreker-rooster, wit of bruin 135x230 mm f 1,50

Alm. metaalraaster (Goud)
220x130 mm f 0,50
150x95 mm f 0,35

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 117948
 DEN HAAG
 GIRO: 201309

Ph. ovale luidspreker 155x105
 mm, 3 watt, 5 ohm f 7,50

EMI collectormotor interm. ½
 pk bij 15 000 toeren 130 volt . . . f 8,95

Siemens vacuum dwergrelais
 2 x wissel. 15Ω 12 tot 100 V . . . f 12,50

Bimetaalrelais: R = 1 Ω, 1 x
 maak f 1,—

Grundig geluidsbandhaspels,
 18 cm ø per stuk f 0,80

A. Feho luidspreker, in schaalvormig
 kastje, 5 Ω, 3 watt f 14,95

B. idem ovaal, 260 x 150 mm, 6 watt
 5 Ω dubbel conus f 11,50

SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren
 2 x 0,75 per meter f 0,13

per 100 meter f 11,25

T.V. lintkabel 300 Ω per meter . f 0,15

per 100 meter f 13,—

montagedr. div. kleuren 0,7 mm

- per meter f 0,05

per 100 meter f 4,50

afgeschermd dr. 0,7 mm p. m. f 0,30

per 100 meter f 22,50

TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m. f 0,15

Banaanstekers per stuk f 0,09

Soepele kabel 7 x 0,15.

gekleurde aders,

mantel grijs, p. mtr f 0,50

p. 100 mtr f 35,—

Wisi. koffer antenne inschuif-
 baar, totaal lengte 47 cm . . . f 2,75

Roka TV antenne sprieten voor
 kamer gebruik. 63 cm lengte
 per stel f 5,—

Hirschmann. 7 delige telecoop
 staafantenne, 1 meter lang . . . f 4,95

A. Mayer druktoetschakelaar: 5-toets
 2 x per wissel per toets f 4,50

C. Mayer ker. druktoetsch.: 3-toets,
 4 x per wissel per toets f 8,50

B. Mayer druktoetsch.: 3 toets, 2 toets-
 sen, 2 x wissel, 1 toets 1 x uit . f 3,50

F. Petrick druktoetsch.: 5-toets, 6 x
 wissel per toets f 3,50

TUMBLER SCHAKELAARS

enkelpolig aan/uit f 0,30

dubbelpolig aan/uit f 0,40

MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos f 7,50

Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—

Magn. oortel. met oorbeugel
 snoer en 3,5 mm plug in div.
 aanpassingen 10 - 2000 Ω, per
 stuk f 1,50

Kristal oortelefoon f 1,50

TRAFO'S

110/220 V / 6,3 V 2,5 A f 2,95

127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16

24 volt, 1,5 A f 10,—

0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 -

225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50

Prim; 11/230 volt 50 Hz. Sec; 2 x 1000
 volt - 530 mA f 75,—

idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 110 en
 70 mA f 12,50

ECC 81, gebruikt doch prima 60
 à 90% 4 stuks voor f 5,—

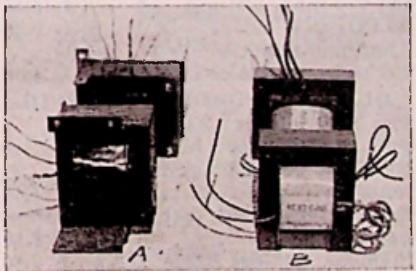
EF 86 gebruikt doch prima 60
 à 90%. 4 stuks f 5,—

Pri: 110-230 volt. Sec. 300-250-0-250-300
 volt, 60 en 40 mA f 9,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-
 12-14-16-18 volt, 5 amp. f 13,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-
 12-14-16-+20 volt, 5 amp. f 16,50

127/220 volt prim.; sec 6-8-10-
 12-14-16-18-24 volt, 5 amp. f 17,50



A. Philips voedingstrafo voor cel: 250
 volt, 150 mA, 1 x 6,3 V-3,5 amp., 1 x 6,3
 V-1 amp., prim. 0-110-125-145-220 volt
 f 9,50

B. Voedingstrafo: prim. 110 volt; sec.
 250 volt 500 mA, 6,3 volt 6 amp., per
 stuk f 12,50, 2 stuks (is 220 volt) f 20,—
 127 V prim.; sec 6,3 V 1,5 amp f 1,75

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde
 artikel 10% korting



Voor de zendamateur: TU-box uit
 BC375 voor slechts f 9,50

VHF. Ontvanger en zender,
 type 2002. Frequentie 121,5 Mc
 MF. freq. 9,72 Mc, met 17 buizen
 6,3 volt, serie (EF91 enz.)

met schema en techn. geg. f 47,50

WS 31 set, zend-ontvanger,
 freq. 40-48 Mc. met 18 buizen,
 met voedingsunit 24 volt DC.

en aansluitkabel en schema's,
 compleet f 30,—

VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50

127-220 V, 1000 W f 37,50

127-220 V, 1500 W f 42,50

UITGANGSTRAFO'S

SIEMENS

EL84 op 5 Ω. Klein model f 1,50

EL84 - 3 en 5 Ω, 6 W f 2,—

Balans 2 x EL84 op 5 Ω f 2,95

TELEFUNKEN

7000 Ω op 5 Ω f 2,—

Voor de geluidstechniek Philips
 luidspreker aanpassingstrafo

100-80-70-50 volt, 6 watt op 5 Ω f 3,95

miniatuur 1 op 1 trafo 2,2 hy f 1,50

Driver trafo type 132 van OC71

op 2 x OC72 f 1,50

Philips drivertrafo OC30 op

2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50

Larmeko balansuitgang

primair 4000 Ω sec. 100 Ω f 12,50

Min. balans uitgang f 2,—

Min. balans ingang f 2,—

Transistor-uitgang 2x OC74, 5 Ω f 2,50

Philips C kern transistorbalans-
 uitgang 2x OC74 f 3,50

Philips afbuig unit AT 1005

en AT 1006 p/stuk f 5,—

Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy f 1,50

Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50

Verzending uitsluitend onder rem-
 bours of bij vooruitbetaling. Verzend-
 kosten voor de koper Voor postorders
 beneden f 10 worden de verpakings-
 kosten gerekend op minimaal f 0,50
 oer pakje.

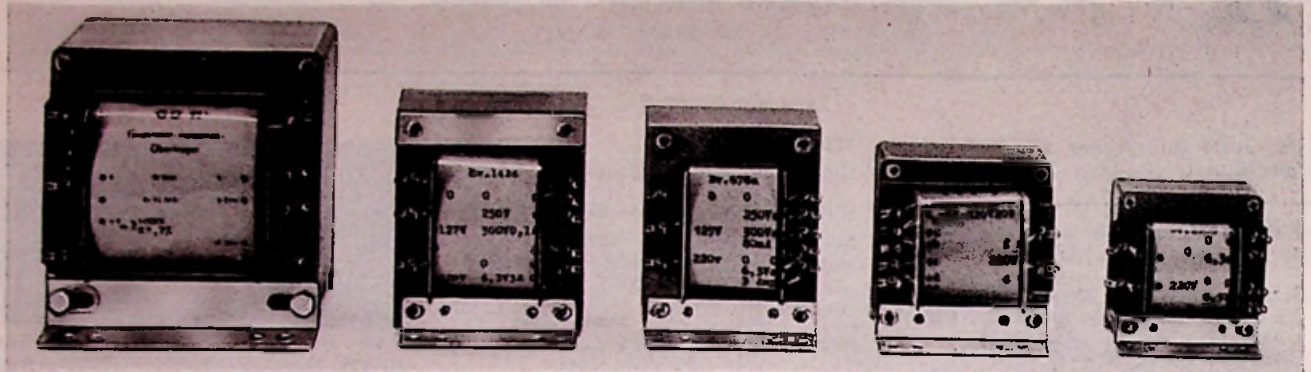
F. Ker. draaich. 1 moeder, 9
 standen, 2 deks non-shorting . f 3,95

VALVO ELCO'S met schroef 385 volt
 1 x 100µF f 1,75

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)



LÖWE TRAFOS f 5,95
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
 5-15 Ω voor 10 watt HiFi met
 schema
TRAF0; LÖWE, prim. 220 V;
 sec. 24 V - 10 A f 27,50
TRAF0 prim. - 220 - sec. 12 V
 10 Amp. f 18,—
 24 volt 1 Amp. f 7,—
TRAF0 - prim. - 220 - sec. 2 x
 6,3 volt 1 Amp - gescheiden 100
 V 20 mA f 7,50
CELTRAFO 220 - prim. sec. -
 - 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met
 aftakking op 300 V 80 mA . . . f 9,50
CELTRAFO - 220 V - sec. - 6,3-
 3 amp - 250 volt met aftakking
 op 300 V 100 mA f 12,50
CELTRAFO - 220 V - sec - 6,3
 V - 3 amp 250 V - met aftakking
 op 300 V 150 mA f 15,50
 Vraag onze prijslijst van
LÖWE TRAFOS.
PHILIPS-TRAFOS
 net 110 - 127 - 220; sec. 2 x
 300 - 75 mA 6.3 V - 3 amp. - 4
 V - 1 amp f 8,50
 cel-trafo; net 127-220; sec. 1 x
 275 V - 150 mA, 6.3 V - 3 amp f 9,50
 cel-trafo, net 127-220; sec. 1 x
 250 V - 80 mA, 6.3 V - 3 amp f 8,00
 2 x 280 - 75 mA, net 127-220;
 6.3 V - 3 amp f 6,50
SMOORSPOEL 100 mA - 300 Ω
 Aftakbaar f 2,50
6-TOETSCHAKELAAR . . . f 1,50
5-TOETSCHAKELAAR,
 rechtstandig; elke toets 2 wis-
 selcontacten, 2x om f 2,50
SMOORSPOEL 1½ Ω voor laag-
 spanning f 1,75
KWARTS-KRISTALLEN - Fre-
 quenties - 3540 kc tot 86,25 kc
 per stuk f 2,50
 Vraag onze lijst van kristallen
CEL-B30 - C 1 Amp f 2,50
CEL-B30 - C 1½ Amp f 3,50
TOROTOR-SCHAKELAAR 4 x
 4 standen f 0,50
MASKER 53 **BEELDBUIS**
 makkelijk te bewerken voor 59
 cm beeldbuis f 1,50
MASKER 43 cm **BEELDBUIS** f 1,50
BEELDBUIS 110°-59 cm . . . f 60,00
 Zojuist ontvangen het laatste

type WS-31 set **ZEND-ONT-
 VANGER** met 20 buizen en
 kristallen met schema. Fre-
 quentiebereik 40-48 Mc. f 17,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 45 watt f 2,95
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 500 watt f 27,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1 kW f 37,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1½ kW f 47,50
VERHUISTRAFO - 127 - 220 V -
 1 kW - met gescheiden wikkel. f 57,50
H.S.-UNIT 110° Valvo no. ztr -
 018/20 = met schema f 12,50
H.S.-BUISSVOET m. lange kabel
 en aansluitingsklem op beeldb. f 2,—
TELEMICROFOON-ERIKSON f 5,—
 Gebruikte radiotoestellen, su-
 per 5 lamps, 3 golfengtes, voor
 kantoor of werkplaats, prima
 spelend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—
 Gestuurde **SILICIUM-DIODE**;
 30 V max., 5 A max., auto-
 matische regeling van de laad-
 spanning f 12,—
SILICIUMDIODE (Siemens);
 750 V - max. 600 mA f 5,25
ELCO; 2 x 125 μ F - 50 V . . . f 0,50
 Aluminiumplaat:
 100 x 25 cm - doorsn. 1½ mm f 4,00
DUMPSET VOEDINGSEENHEID
 van 12 V accu op 200 V 50 mA
 gel. sp. Ook voor het lichtnet
 200 V 50 mA. Alle prim. licht-
 netspan. f 4,50
Tank-antenne voet, met verstel-
 baar hulpstuk f 2,50
 Siemens T.V.-cel E220-C300 . . . f 2,50
 AEG seleccel v. TV E220-C400 f 4,50
Afbuigetheid Philips
 AT 1005 70° f 4,70
 AT 1006 90° f 4,70
Machine-bouwdoos
 voor jongens f 3,95
MEETSNOEREN m. testpennen f 1,—
 Snoer-plastic-mantel - 3 ge-
 kleurde aders 3 x 18 x 0,1.
 p. m. f 0,10, p. 100 m. f 8,—
LUIDSPREKER-ROOSTER
 22 x 6½ cm f 0,75
ISOPHON LUIDSPREKER
 rond 13 cm f 6,50

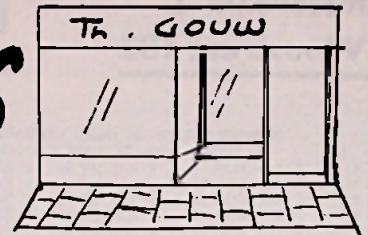
ISOPHON LUIDSPREKER
 ovaal 15½ x 9½ cm f 6,50
**BANDRECORDER; BAND-
 SOUNDKRAFT**
 7 cm - 45 meter f 2,95
 10 cm - 90 meter f 3,65
 13 cm - 180 meter f 7,50
 13 cm - 365 meter f 10,50
 18 cm - 365 meter f 10,50
AANLOOPBAND, 4 kleuren,
 geel - blauw - rood - wit; op
 10 cm haspel, 90 meter, per
 haspel f 4,—
Ingangs- en uitgangstrafo's
 Fabrik. Schäfer. Voor transis-
 tor-balansversterker 1½ W ver-
 mogen met 2 gelijke OC 74
 transistors en schema f 10,—
 Grundig remrelais voor recor-
 der TK30 en TK35 of and. typen f 2,10
**TELEFUNKEN OPNAME/
 WEERGAVE-KOPJE** f 2,75
FERRITSTAAF afm. 10 mm
 dik, 10 cm lang f 0,50
MANNEMES voor bevestiging
 van transistors, per stuk f 0,10
H.F.-KABEL: 75 Ω per meter f 0,25
KOPELEFOON-SNOER f 0,50
BALANS-UITGANG met één
 paar gelijk OCT2 f 5,—
SIEMENS THERMORELAIS;
 éénmaak-contact f 0,75
WISSELSTROOMRELAIS; 220
 V, 2 maak-contacten, 5 A f 5,50
RELAIS op octal-voet, 200 Ω
 maak-breek-contact f 1,50
SPOELBLOK - 3 Banden - U.K.G.
 13—30 } meter
 30—60 } met draaischakelaar
 60—200 }
 met. principe en bouwschema . f 8,50



**HUIS-
 TELEFOON-
 TOESTEL**
 Ook geschikt
 voor grote af-
 standen, op-
 roep door in-
 ductor en bel,
 welke zijn in-
 gebouwd; m.
 aansluitgege-
 vens . f 12,50

't Electronica Huis

2^e Hugo de Grootstraat 11 Amsterdam



SONIM ANTENNES munten uit door kwaliteit en worden 5 jaar door de fabriek gegarandeerd. Dit is de reden waarom wij deze antennes gaan voeren.

- SONIM 2 elements voor binnen f 12,95
- SONIM 3 elements voor binnen f 15,95
- SONIM 3 elements voor buiten, goudkleur f 19,50
- SONIM 3 elements voor buiten, goudkleur, extra versterkt . f 22,50
- SONIM 10 elements langeberg-antenne, kan 8-LO x refl. . f 24,50
- SONIM 15 elements UHF breedband, kan. 21-60 . . . f 19,50
- SONIM. Het nieuwste. Een antenne voor Lopik kan. 4 en UHF met een kabel. Deze wordt compleet geleverd met de bijbehorende filters en de bekende SONIM garantie, reclameprijs . . . f 59,50

ANTENNEMATERIALEN

- Masten, gegalvaniseerd, 3 meter lang f 6,50
- Tuiklemmen; 3 wegs f 1,25
- Muurbeugels; korte, per stel . f 5,75
- Schoorsteenbeugels, per stel . f 9,75
- Mastafspanners f 0,50
- Muurafspanners f 0,50
- Houtafspanners f 0,50
- T.V.-stopcontacten; solide uitvoering f 0,60
- T.V.-stekkers; 34 mm f 0,40
- T.V.-banaanstekkers f 0,25
- Kamerisolatoren (berliners); per stuk 5 cent, per 100 st. f 3,50
- T.V.-lintkabel; 300 ohm, weerbestendig, per meter f 0,15
- T.V.-buis kabel voor UHF; verlies per lengte van 20 meter in droge toestand 15%, nat 30%; dus ook aan te bevelen voor VHF-werk, per meter . f 0,40
- T.V.-kabel speciaal voor aan de zee kant. Hiermede zijn uitgebreide proeven genomen; de enigste goede oplossing. 300 ohm per meter . . . f 1,05

Vraagt gratis monster.



Het is mij gelukt een goed punt te vinden om U van hier uit weer van dienst te kunnen zijn.

Een ruime overzichtelijke zaak, waar U altijd welkom bent en die gemakkelijk te bereiken is met tram en bus; ook met de auto.

Er is volop parkeergelegenheid, alle dagen voor de deur van 9-5 uur en in de parkeerhavens in de omgeving.

Al is het begin bescheiden, regelmatig zijn wij op pad om nieuwe materialen te bemachtigen tegen de bekende lage prijzen, waarbij wij vooral ook op kwaliteit letten.

Tevens worden Uw **POSTORDERS** op dit adres klaargemaakt en verzorgd en zo snel mogelijk verzonden.

Hopende weer vele bekende gezichten te mogen weerzien.

TH. GOUW.

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR. MAANDAGS GESLOTEN!!

LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,— kunnen niet uitgevoerd worden.

Alle zendingen **ALLEEN** onder rembours of bij vooruitbetaaling op giro 589 378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour gezonden worden.

Vracht- en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd.

Handelaren 10% korting.

- Diverse moderne radiokasten; prijzen van f 5,— tot f 12,50
- Zwaar relais; met plastic kap en voet, 480 Ω , 3 x maak, 8 A f 8,50

TRANSISTOREN

- Hitachi 2SB75 = OC71, ruisarm f 1,—
- Siemens AC151=OC71, ruisarm f 1,—
- Tekade GFT27 300 mW, verst. 60xf 1,—
- Tekade GFT37 300 mW, verst. 60x f 1,—
- Tekade GFT37 = OC74 f 1,—
- Siliciumdiode BA103 f 1,—
- T.V.-Sil. diode; Siemens, 700 volt, 600 mA f 4,75
- T.V.-ionenval f 1,—
- Gelijkrichtcel; A.E.G. E250/C80 f 1,95
- Uitgangstransformator; EL84 sec., tussen de prim. gewikkeld f 1,95
- Uitgangstransformator; Siemens voor EL84 f 2,25
- Uitgangstransformator; 7000/5 kleinmodel f 1,25
- Novalvoet f 0,20
- Novalbus f 0,20
- Novalplug f 0,20
- Dual decalvoet voor 70° en 90° beeldbuizen f 0,50
- Valvo AF116=OO170 f 1,75
- Siemens TF80/30 f 2,00
- Siemens AD103 22½W f 2,75

RADIO- EN T.V.-BUIZEN

van de bekende merken vindt U bij ons in voorraad. Praktisch **ALLE** typen in voorraad en uitsluitend verpakt; dus geen losse buizen maar wel gelijke prijzen. **BUIZENLIJST** wordt gaarne op aanvraag toegezonden.



GELOSO MILAAN

CARDIOIDE MICROFOONS

met vele voordelen voor U

- luidsprekers kunnen dicht bij de microfoon geplaatst worden.
- Door het onderdrukken van het achtergrond lawaai is de weergave veel zuiverder en kan daardoor van groter afstand besproken worden.

type	prijs
M.67 - losse kop - 250 ohm	f 47,50
S.97S - flex. hals	f 27,50
M.65 - staafmodel - 250 ohm	f 62,50
M.66 - staafmodel, hoog	f 65,—
M.58 - chroom + sch. -	

250 ohm f 79,50

M.59 - chroom + sch., hoog f 82,50

KRACHTVERSTERKERS

meer dan 25 typen van 10 tot 1500 watt, o.a.: transistor, accu/net, hifistereo.

Zo juist aangekomen 2 nieuwe typen versterkers

G 262 50/75 W	f 470,—
G 272 75/100 W	f 540,—

MEMBRAANLUIDSPREKERS

meer dan 10 typen, o.a.: muziek-kwaliteit.

Bij uitstek geschikt voor sport-terreinen, enz.

TRANSISTORMEGAFOONS

compleet met batterijen en verlengkabel voor uitneembare microfoon.



KLANKZULEN

voor kerken, zalen en gebruik in open lucht.

MICROFOONS

uitgebreide sortering tegen zeer concurrerende prijzen, o.a. kristal, dynamisch en cardioide.

MICROFOONSTANDAARDS

in diverse uitvoeringen. Amateur-zenders en -ontvangers. Onderdelen hiervan o.a. VFO-spoelbloks, enz.

IMP. RED. STAR RADIO N.V.

Den Haag - Van Galenstraat 5
Telefoon (070) 39 44 55

N.V. „ALMARA”

ROKIN 86 — AMSTERDAM

ALLEENVERT. SIEMENS-REINIGER-WERKE AG.

vraagt voor haar Phys.
Medische Afdeling een be-
kwaam en ervaren

ELECTRONICUS

Bekendheid met meet- en
registratiemethode strekt
tot aanbeveling. Enige er-
varing als instrumentmaker
gewenst. Leeftijd plm. 30
jaar.

Gaarne worden schriftelijke sollicitaties ingewacht met uitvoerige
inlichtingen omtrent opleiding en praktische ervaring. Persoonlijk
bezoek alléén na oproep.



Wij vragen voor de in ontwikkeling zijnde
radarprojecten in onze Elektronische Afde-
ling een

elektrotechnicus

Deze functionaris zal worden belast met
het maken van schakelschema's voor het
samenvoegen van radarcomponenten tot
een functioneel systeem. Naast het ver-
trouwd raken met de meest uiteenlopende
elektronische technieken wordt in grote ma-
te persoonlijk initiatief, zelfstandigheid, als-
mede gevoel voor samenwerking gevraagd.

Voor genoemde functie is het diploma
U.T.S.-E vereist, terwijl praktijkervaring en
kennis van technisch Engels tot aanbeve-
ling strekt.

Goede sociale voorzieningen, o.a. winstaan-
deel en pensioenkostentoeslag.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan

N. V. Hollandse Signaalapparaten

Personeelafdeling - Postbus 42 - Hengelo (O)

N.V. ORGANON - OSS

vraagt voor haar Technische Dienst een

functionaris

met speciale kennis van electronica.

Hij dient bekend te zijn met buizen en halfgeleiderschakelingen, die in gebruik zijn voor servo-versterker-techniek en automatisch compenserende systemen, o.a. zoals gebruikelijk bij laboratorium-meetapparatuur.

Opleiding: U.T.S., E.T.S., N.R.G.-radiotechnicus of gelijkwaardig niveau.

Leeftijd: 25 - 30 jaar.

Sollicitaties te richten aan de afdeling personeelszaken, Kloosterstraat 6 te Oss, onder vermelding van nr. 445.



SELENIUMPLATEN

voor spanningen van 20, 25, 30 en 36 V;

SELENIUMZUILEN

tot elk gewenst vermogen;

VLAKGELIJKRICHTERS

spanningen tot 450 V, stromen tot 600 mA;

SILICIUMDIODEN

stromen vanaf 0,4 tot en met 120 A;
spanningen tot 550 V eff., (1500 V p.i.v.);

SILICIUM GELIJKRICHTERS

in elke gewenste schakeling en tot elk vermogen;

HOOGSPANNINGSSTAAFGELIJK- RICHTERS

in selenium tot 12 000 V, 5 mA,
in silicium tot 11 000 V, 400 mA;
Siliciumdioden in kunststofhuisje, eenwegscha-
kelingen tot 300 V, 500 mA, (C-last) brugschake-
lingen tot 500 V, 800 mA.

SEMIKRON

fabriek van gelijkrichtelementen N.V.,
Zaandam, Weerpad 5. Postbus 124. Tel. 0 2980-6.61.71.



Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling der Technische Natuurkunde kun-
nen worden geplaatst:

a. EEN RADIOTECHNICUS

voor de ijk- en controlekamer.
Vereist: diploma radiotechnicus N.R.G.

b. ELECTRONICI

voor de werkgroep akoestiek en voor het ont-
moetingscentrum voor meet- en regeltechniek.
Vereist: tenminste diploma radiomonteur N.R.G.

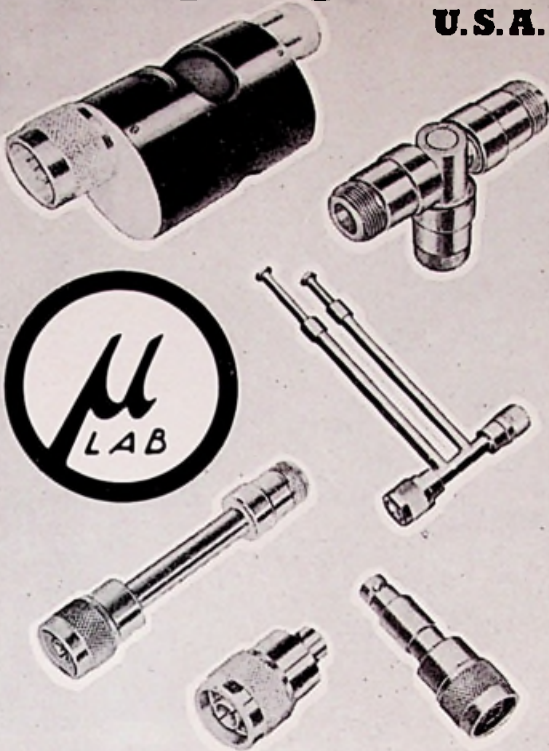
c. EEN AMANUENSIS

voor het voortgezet practicum (werkgroep Hoog
Vacuum). Vereist: diploma L.T.S.; ervaring in
en belangstelling voor electronica; bij voorkeur
diploma radiomonteur N.R.G. Aanstelling en be-
zoldiging volgens Rijksregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd
van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134,
Delft, onder vermelding van no. H 6317; H 6318
of H 6319/11 966 (in linker bovenhoek van brief
en env.) afhankelijk van de gewenste functie.

MICROLAB

U.S.A.

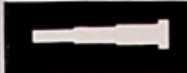


COAXIALE COMPONENTEN



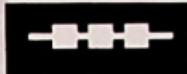
ATTENUATORS

vaste en in stappen regelbare
tot max. 15 W - 10 GHz



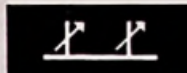
POWER DIVIDERS

capacitieve en resistieve resp. van
250 - 10000 MHz en DC - 3000 MHz



FILTERS

onder en boven doorlaat resp. van
100 - 10000 MHz en 100 - 8000 MHz



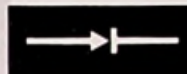
TUNERS

enkel-, dubbel- en drievoudig van
2 - 12 GHz, afhankelijk van type



TERMINATIONS

voor kleine en grote vermogens,
tot 150 W - frequenties van DC - 13 GHz



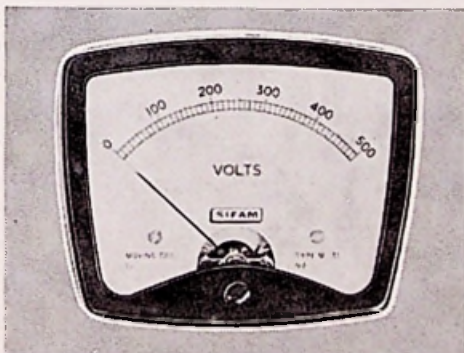
CRYSTAL MOUNTS

afgestemde en breedband van
DC - 13 GHz

NADERE
INLICHTINGEN.

C.N. Rood n.v. Rijswijk

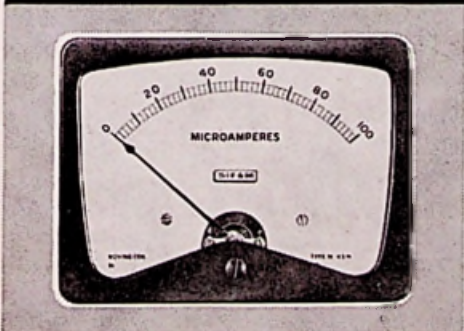
M.1



BETERE fabricage methodes

GROTERE productie

.... resultaat Korte Levertijden!



Betere fabricagemethodes en de daaruit voortvloeiende grotere productie-mogelijkheden hebben de levertijden van SIFAM draaispoelinstrumenten belangrijk verkort.

Naast de 2 afgebeelde modellen is een veelzijdig programma leverbaar waarover wij U, op aanvraag, gaarne zullen documenteren.

Moderne vormgeving en een 30 jaar oude traditie van vakmanschap en ervaring zijn de kenmerken van

Sifam
Instrumentatie

C.N. Rood n.v. Rijswijk

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 - TELEFOON (070) 98 51 53

AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hoek Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62



8 Transistor ra-
dio middengolf
kompl. met leren
tas, oortel. en
batterij. 877.83

45.-

*„kontakt“
radios*

6 Transistor ra-
dio middengolf
kompl. met oor-
tel. tas en batterij

877.75

32.50



6 Transistor radio mid-
den- en langegolf kom-
pleet met zware lede-
ren tas, batterij en oor-
telefoon.

59.50

877.79



„kontakt“

Universeelmeters

KT 11- 2000 p.v. 19.50
KT 31 20.000 39.50
KT 21 2000 27.50
KT 81 20.000 49.50
KT 95 50.000 119.50



Versterker 2 x 3 1/2 Watt.
STEREO diverse luidspreker
aanpassingen 864.30

99.-

„kontakt“

Versterker 2x6 W

159.-

Nuttig vermogen
Gescheiden toonregeling 864.12



In luxe koffer
met uitgebalan-
ceerde onbreekbare
toonarm.

59.50

844.49



*„TEPPAZ“
platenspelers*

„OSCAR“ 844.52
In luxe koffer met ver-
sterker en luidspreker
40-1200 HZ. Volume
en toonregeling

108.-



39.50

844.56

VOOR INBOUW

